OCM141_DE_21107

OCM141

MULTIFUNKTIONS

SERVICEKALIBRATOR

Betriebsanleitung

ORBIT CONTROLS AG
CH-8952 Schlieren/ZH

Tel: +41 44 730 2753
info@orbitcontrols.ch
www.orbitcontrols.ch

INDEX

Vorbereitung für den Betrieb 5

Eingangskontrolle 5
Versorgungsspannung 5
Einschalten 5
Aufwärmezeit 6
Ersatzsicherung 6
Sicherheitsmassnahmen 6

Bedienungselemente 7

Frontpanel 7
Geräte-Rückwand 10

Bedienung 11

Wahl der Funktion 11
Wahl des Ausgangssignals 11
Relative Abweichung 12
Aktivierung von Ausgangsbuchsen 13
Wahl der Frequenz 13
Generierung von Kalibrierspannung 14
Generierung vom Kalibrierstrom 16
Generierung von nicht-harmonischen Signalen 17
Widerstände 18
Generierung von Frequenzen 18
Simulation von RTD-Sensoren 19
Simulation von Thermoelementen 20

Setup Menu 22

Kalibriermodus 24

Fehlermeldungen 32

Pflege 33

Parameterkontrolle 34

Systemsteuerung-Schnittstellen 38

IEEE-488 Datenbus 38

RS232 serielle Schnittstelle *38*
Syntaxen *39*
Standard Statusstruktur *47*

Beispiele der Verwendung *49*

Kalibration vom Messgeräten *49*
Multimeter 49
Zähler und Oszilloskop 50
Thermometers (ohne Sensor) 50

Technische Daten *51*

Generell

OCM-141 ist eine hoch präzise Quelle von DC- und AC- Spannungen und Strömen, Widerständen und Frequenzen. Das tragbare Gerät ist zur Kalibration von elektrischen und elektronischen Geräten bestimmt, sowohl in Laboratorien als auch im Feld. Neben der Erzeugung von hoch genauen Spannungen und Strömen kann der Kalibrator auch zum Eichen von temperaturmessenden Geräten verwendet werden.

Die Grundfunktion ist die Erzeugung von DC- und AC-Spannungen in Bereich von 0 bis 750V und DC-und AC-Strömen von 0 bis 2A. Die maximale Genauigkeit beträgt 0.01% für DC-Spannungen und 0.055% für AC-Spannungen. Die DC-Ströme werden mit 0.018%, die AC-Ströme mit 0.075% Genauigkeit generiert. Der Frequenzbereich beträgt 20Hz bis 2000Hz. Feste Widerstände zwischen 10 Ω und 100 MΩ können mit einer Genauigkeit von 0.01% gewählt werden. Rechtecksignale im Bereich von 0.1Hz bis 2MHz stehen am Frequenzausgang zur Verfügung.

DIN-Thermoelemente R, S, B, J, T, E, K, N und Widerstandsthermometer (Option) Pt-100, Pt-200, Pt-1000 und Ni-100 können simuliert werden. Die Anschlussstelle wird durch einen eingebauten Pt-1000 kompensiert. Die Genauigkeit für Thermoelemente liegt zwischen 0.4 ºC bis 4 ºC, für RTD 0.07 bis 0.4 ºC.

Das LCD-Display informiert über den gewählten Signaltyp und die Ausgangsgrösse, erreichte Genauigkeit, Menuparameter, Wahl der Schnittstelle sowie die Grundeinstellung von Parametern.

OCM141 unterstützt die MBASE/WinQbase-Software für automatisches Testen von Multimetern.

ACHTUNG !

Der Kalibrator generiert lebensgefährliche Hochspannung.

Der Kalibrator darf nur verwendet werden, wie in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist!

Vorbereitung für den Betrieb

Eingangskontrolle

Die Sendung enthält folgende Teile:

- Multifunktionskalibrator OCM141
- Netzkabel
- Ersatzsicherung
- Betriebsanleitung
- Kalibrierblatt
- 2 Stk. Messkabel 1000V/20 A
- Testkabel für RTD - Anschluss

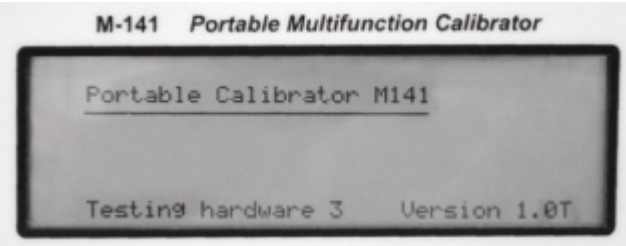
Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 230/115V - 50/60 Hz. Vor dem ersten Einschalten muss der Netzumschalters auf der Rückseite für die korrekte Netzversorgung kontrolliert werden. Der Wahlschalter befindet sich im Sicherungshalter.

Einschalten

* Vor dem Einschalten die gewählte Netzspannung kontrollieren!

* Das Netzkabel in den Netzstecker an der Rückwand stecken und mit dem Netzschalter POWER das Gerät einschalten. Das Display leuchtet auf.



* Der interner Kontroller testet während ca. 5 Sek. die Hardware. Nach dem Test werden die Grundparameter gesetzt:

Function	DC voltage
Range	10 V
Set value	10 V
Output terminals	OFF

Aufwärmezeit

Die angegebenen Betriebsparameter werden nach 5 Minuten Aufwärmezeit erreicht. Während dieser Zeit kann die Eigenkalibration nicht durchgeführt werden. Beim Versuch um Eigenkalibration meldet das Display “cannot access the calibration”.

Ersatzsicherung

Der Netzstecker beinhaltet auch die Sicherung, welche beim Bedarf ersetzt werden kann:

- Das Gerät ausschalten und das Netzkabel vom Gerät entfernen.
- Netz-Wahlschalter öffnen.
- Sicherungshalter herausnehmen, defekte Sicherung ersetzten.

Sicherheitsmassnahmen

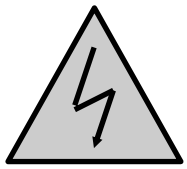
Das Gerät ist nach der Sicherheitsklasse I - EN 61010-1 konstruiert.

Der Sicherheitsstand wird durch die Konstruktion sowie Verwendung spezifischer Komponenten erreicht.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, welche durch den Eingriff in die Konstruktion oder durch Verwendung von Nicht-Originalersatzteilen verursacht werden.

Verwendete Symbole:

Achtung, Hinweis auf die Dokumentation



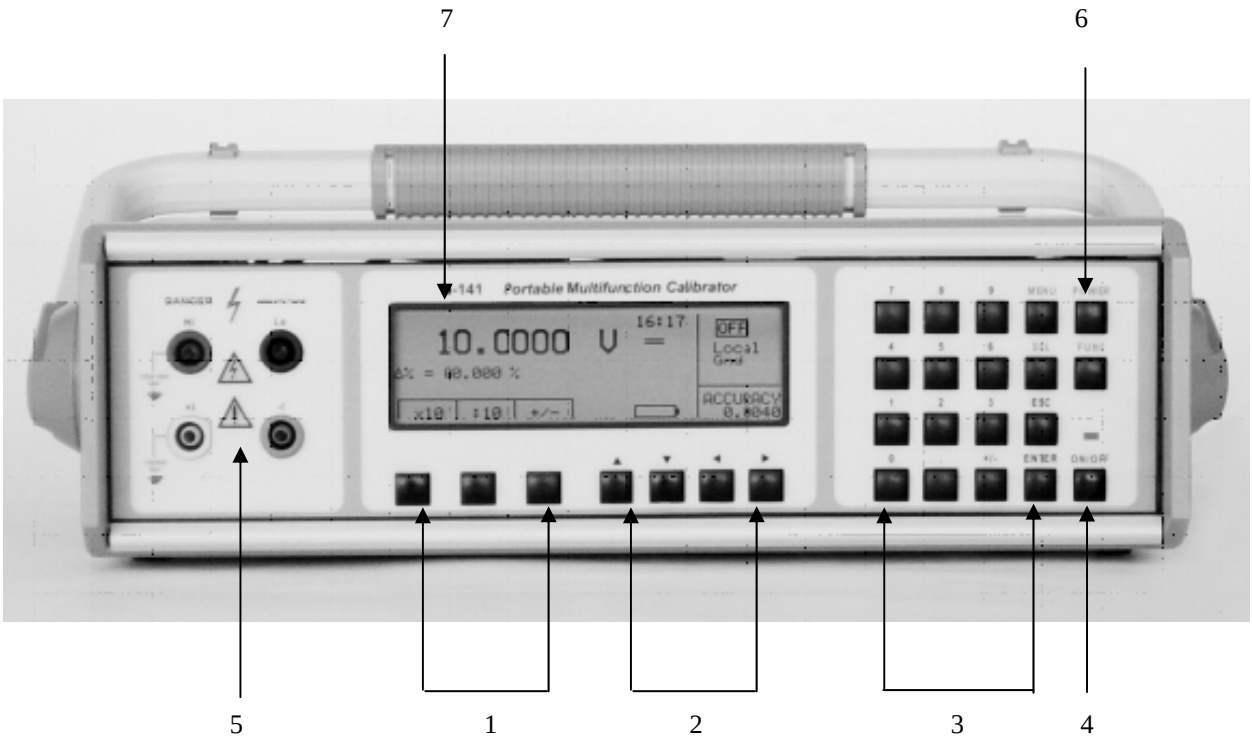
Achtung, elektrische Spannung

Achtung, Hochspannung

Bedienungselemente

Frontpanel

Das Frontpanel beinhaltet ein Grossformat LCD-Display, Bedienungstasten und Ausgangsbuchsen.



1 Displaytasten

Drei Tasten unter der Anzeige haben folgende Funktionen: Menueintritt, Bereichsänderung, Speicherung der Werten, Schrittwahl u.v.a.

2 Kursortasten

Mit den Tasten kann der Kursor im gewählten Bereich positioniert werden. Die Tasten bewegen den Kursor in die gewünschte Position (<, >) innerhalb vom MENU oder zum Schalten zwischen zwei verschiedenen MENU oder zum Setzen von numerischen Werten. Mit den Tasten ($\wedge$, $\vee$) wird der gewählte Wert inkrementiert oder dekrementiert.

3 Numerische Tasten

Mit diesen Tasten können die Werte direkt eingegeben werden. Nach der Eingabe wird der Wert mit ENTER bestätigt, mit CANCEL annulliert.

4 *Ausgangstaste*

Mit der Taste ON/OFF wird das Ausgangssignal an die Ausgangsbuchsen zugeschaltet. Eine rote LED leuchtet auf und das Symbol ON erscheint am Display.

5 *Ausgangsbuchsen*

Der Ausgangsstrom kann aus den Buchsen **+I / -I** abgenommen werden. Alle anderen Funktionen (Spannung, Widerstand, Frequenz) stehen an den Buchsen **Hi / Lo** an.

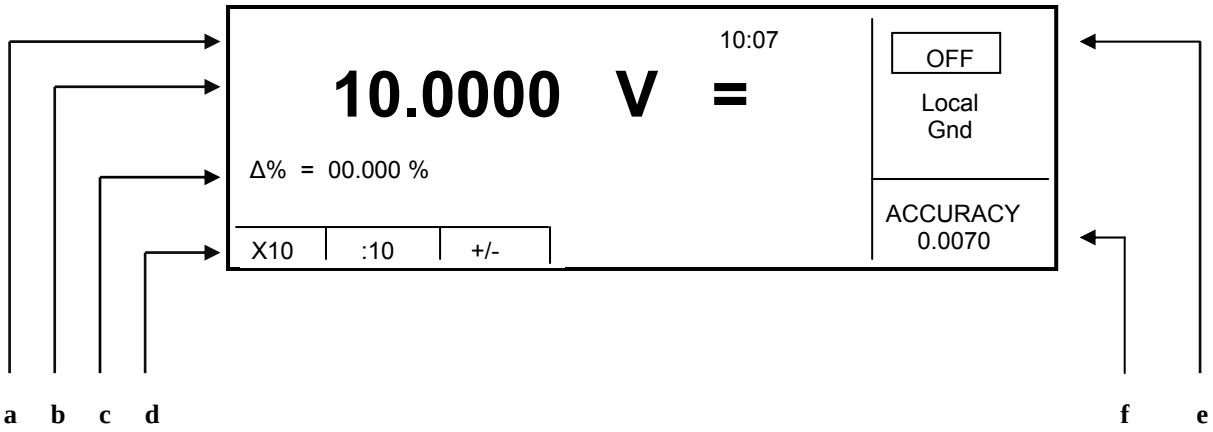
GND Terminal ist an der Rückwand zugänglich und ist mit der Schutzerde des Netzsteckers verbunden. Im Menu kann dieser Terminal als geerdet oder floatend definiert werden. Die Erdung wird intern durch die Verbindung der Lo-Buchse mit GND über ein Relais realisiert. Der geerdete Arbeitsmodus wird für die meisten Applikationen verwendet, bei welchen der Prüfling (z.B. Multimeter) floatend ist.

Maximal erlaubte Spannungswerte zwischen den Buchsen:
Hi - GND Schutzerde (Gehäuse): 1000V RMS
+I - GND Schutzerde (Gehäuse): 10V RMS
Lo - GND Schutzerde (Gehäuse): 10V RMS
- I - GND Schutzerde (Gehäuse): 10V RMS

6 *POWER-Taste*

Der Kalibrator wird mit der Taste POWER Ein- und Ausgeschaltet.

7 Display



Das Display ist in mehrere Felder unterteilt, welche die Angaben über die Betriebsparameter beinhalten:

a) Informationsangaben
Zeigt die Echtzeit, falls im SERVICE MENU aktiviert ist.

b) Hauptangaben
Zeigt in doppelter Grösse den Ausgangswert gefolgt mit der Einheit. Mit Symbolen ▼▲ wird auch die aktivierte Position vom Kursor gekennzeichnet. Die Kursorposition wird mit den Tasten <, > gesetzt. Der Wert wird mit den Tasten∧, ∨ eingestellt.

c) Nebenangaben
In zwei Linien werden Hilfsangaben dargestellt:

- Gesetzte relative Abweichung in %
- Frequenz von AC Spannungen/Strömen
- Temperatur der Anschlussstelle im Modus TC sowie der gewählte Sensortyp.

d) Unteres Anzeigefeld

In dieser Zeile sind folgende Angaben:

Symbol	*Taste-Funktion*	*Bemerkung*
x 10	10 x Werterhöhung	für Funktionen U, I, R, F
: 10	10 x Wertverkleinerung	für Funktionen U, I, R, F
Shape	Wahl der AC-Signalform	für Funktionen U, I
+/-	Polarität vom Ausgangssignal	für Funktionen DC-U, DC-I
Calib	Eintritt in den Kalibrationsmodus	im MENU wählbar
Type	Typ vom TC-Sensor	für Simulation von TC

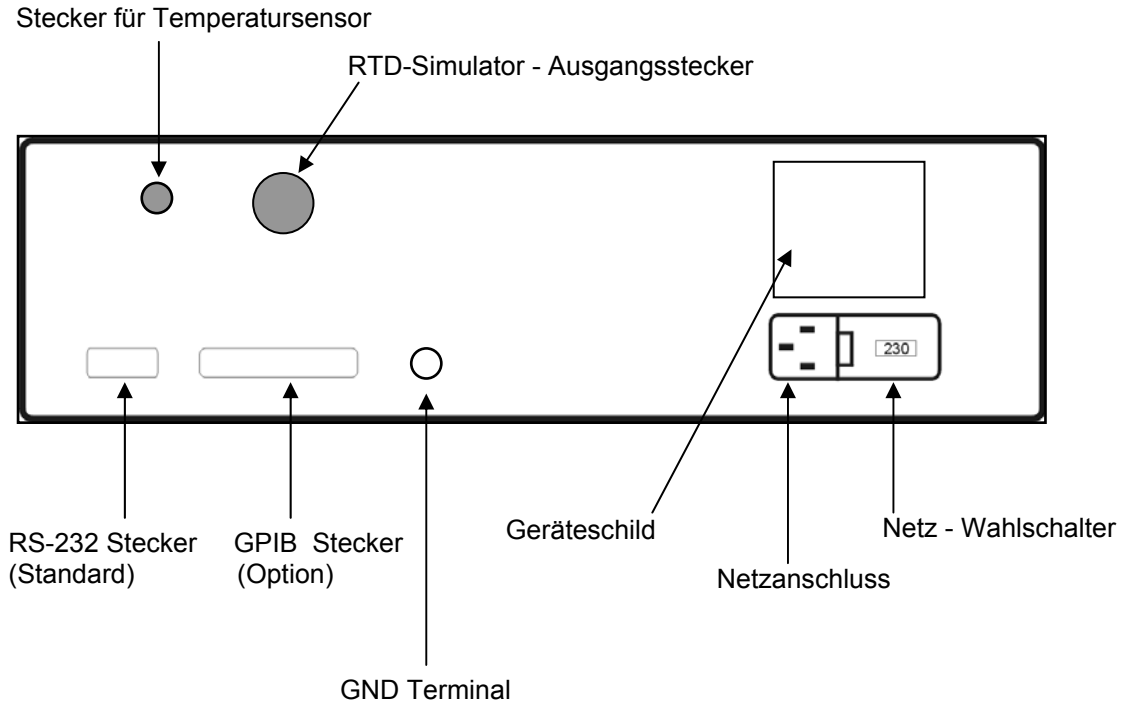
e) Informationsfeld
In dieser Zeile sind folgende Angaben:

- Symbol OUTPUT ON oder OUTPUT OFF.
- Information über local/remote control. REM erscheint wenn das Gerät fernbedient wird. Bei Bedienung über die Tastatur erscheint LOCAL am Display.
- Anzeige bei Verwendung einer Stromspule, Option 140-50. Die Wahl ist im SETUP MENU möglich.
- Anzeige über die Erdung der Lo/-I Buchse
- Gewählter Temperatursensor in der TC-Simulation.

f) Ungenauigkeitsangaben
In diesem Feld wird die gerechnete Ungenauigkeit des Ausgangssignals in % dargestellt.

Geräte-Rückwand

Die Rückwand beinhaltet folgende Anschlüsse: Netzstecker mit Sicherungshalter und Wahlschalter, RS-232 Stecker (Standard) und GPIB-Stecker (Option), GND-Terminal und Geräteschild.



Bedienung

Wahl der Funktion

Nach dem Einschalten der Versorgung werden Hard- und Softwareteste durchgeführt. Danach übergeht der Kalibrator in die Grundeinstellung: 10V DC und geöffnete Ausgangsbuchsen.

1. Änderung der Funktion

Mit der Taste FUNC kann einer der Funktionen gewählt werden: DCV – ACV – DCI – ACI - Widerstand – Frequenz – TC Simulation.

2. Aktivierung der Ausgangsbuchsen

Mit der Taste ON/OFF werden die Ausgangsbuchsen an das generierte Ausgangssignal ein- oder abgeschaltet.

3. Service Menu

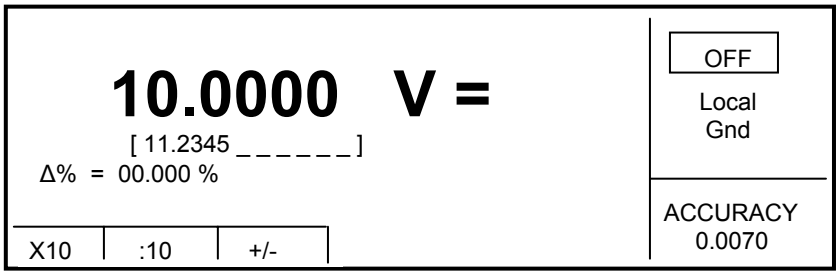
Nach dem Tastendruck MENU erscheint SETUP MENU am Display. Mit den Display-Tasten kann der Kalibrationsmodus initialisiert werden (CALIB). Mit der Taste ESC kann dieser Modus verlassen werden.

Wahl des Ausgangssignals

Der Signalwert im Hauptfeld kann wie folgt gewählt werden:

Eingabe über die Tastatur

- Nach dem ersten eingegebenen Digit erscheint in der Hilfszeile das Symbol [_ _ _ _ _ _ _ _] mit dem eingegebenen Wert.



- Nach der Werteingaben wird die Taste für Einheiten betätigt: V, mV, μV.
- Der Wert wird in das Hauptfeld kopiert und die Hilfszeile wird gelöscht.

Eingabe über die Kursortasten

- Nach dem Tastendruck von <, >, ∧ oder ∨, erscheint der Kursor am Display.
- Mit den ∧ und ∨ Tasten kann die Zahl wunschgemäss verändert werden. Die Tasten<, > bestimmen die Position des Kursors.
- Mit der Taste ESC wird zum vorherigen Zustand am Bildschirm zurückgekehrt.

Polaritätswahl

Für DC-Spannungen und DC-Ströme kann die Polarität des Ausgangssignals mit der Taste +/- bestimmt werden. Das Vorzeichen erscheint auch am Display vor dem Hauptwert.

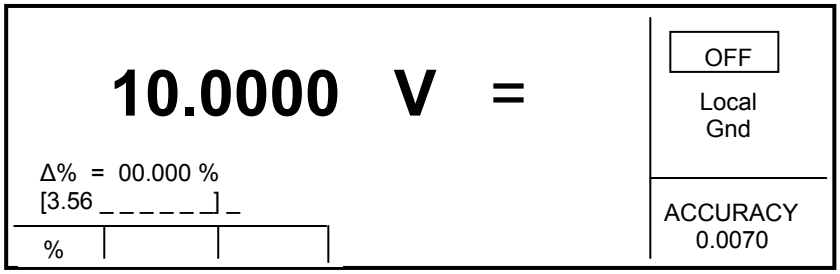
Relative Abweichung

In allen Kalibratorfunktionen (ausser Widerstandseinstellung) kann die relative Abweichung zwischen dem Ausgangssignal und dem Wert am Hauptdisplay gewählt werden. Die relative Abweichung ist mit dem Symbol „ ∆%= 00.0000 % “ bzw. „ ∆%= 0000.00 ºC“ dargestellt. Die Abweichung kann über die Tastatur oder mit dem Kursor eingegeben werden.

Eingabe über die numerische Tastatur

- Die Taste SEL wird sooft betätigt bis das Symbol [_ _ _ _ _ _ _] unter *Relative Deviation* erscheint.
- Der gewünschte Wert eingeben und mit % oder ENTER bestätigen.
- Der Signalwert an den Ausgangsbuchsen beträgt:

Wert am Hauptdisplay + ∆ % für Spannungen, Ströme und Frequenzen.
Wert am Hauptdisplay + ∆ ºC für Simulation von TC.



Die maximale relative Abweichung beträgt ± 30.000 %.

Eingabe über Kursortasten

- Die Taste SEL wird sooft betätigt bis das Symbol [_ _ _ _ _ _ _] unter der *Relative Deviation* erscheint.
- Mit den Tasten <,> ∧ oder ∨ kann der Wert geändert werden.
- Die Tasten ∧ und ∨ ändern den Wert, die Tasten <, > positionieren den Kursor.
- Mit der Taste ESC wird zu der vorherigen Anzeige gekehrt.

Dekadische Änderungen

Alle Funktionen ausser TC können in dekadischen Schritten mit den Tasten x10 vergrössert oder :10 verkleinert werden. Beim Erreichen von max. bzw. min. Bereich erscheint eine Meldung am Display:

Value too large!	Bereich überschritten
Value too small!	Bereich unterschritten

Bereichswahl

- Die Taste " x10 " betätigen um den Bereich x10 zu erhöhen. Die Taste " :10 " betätigen um den Bereich :10 zu reduzieren.
- Der Hauptwert am Display ändert automatisch.

Im Widerstandsmodus werden feste Widerstände geschaltet.

Aktivierung von Ausgangsbuchsen

Mit der Taste ON/OFF wird das generierte Signal zu den Ausgangsbuchsen zugeführt. Die rote LED neben der OUTPUT-Taste leuchtet auf. Am Display erscheint das Symbol ON. Nach dem zweiten Tastendruck werden die Ausgangsbuchsen abgeschaltet, die LED erlöscht und am Display erscheint OFF.

Beim Umschalten von Kalibratormodus werden die Ausgangsbuchsen automatisch ausgeschaltet. Bei der Einstellung von höheren Spannungen als 100V ertönt ein Warnsignal. Die Ausgangsbuchsen werden nach einem Algorithmus eingeschaltet, wie unter „Generierung von Kalibrierspannung" beschrieben.

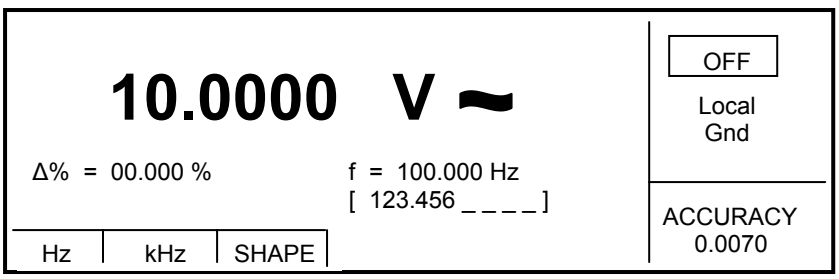
Wahl der Frequenz

Die Frequenz kann nur in AC-Spannung, AC-Strom und Frequenzmodus gewählt werden.

AC-Spannung (ACU), AC-Strom (ACI)

Frequenzwahl

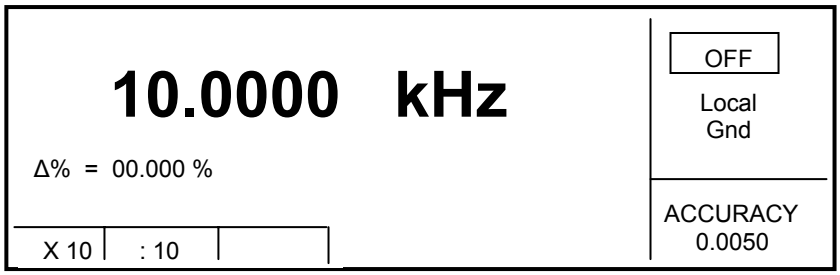
- Nach der Wahl von AC VOLTAGE oder AC CURRENT mit der Taste FUNC, erscheint die Frequenzangabe „f = xxx.xx Hz" am Display.
- Mit SEL wird das Symbol [_ _ _ _ _ _] unter die Frequenz positioniert. Mit der Tastatur wird der Wert eingegeben, mit " Hz " oder " kHz " werden die Einheiten bestätigt.



Bei der Eingabe von zu hohen oder zu tiefen Werten werden diese automatisch auf die Grenzwerte korrigiert. Bei Frequenzänderungen werden die Ausgänge abgeschaltet.

Frequenz (F)

Die Frequenz kann als Hauptwert über die numerische Tastatur oder mit den Kursortasten wunschgemäss eingegeben werden. Bei der Eingabe eines höheren (tieferen) Wertes als spezifiziert, wird automatisch die maximale (minimale) Frequenz eingesetzt.



Im Frequenzmodus ist das Ausgangssignal ein Rechteck TTL 5V.

Generierung von Kalibrierspannung

Der Kalibrator OCM141 generiert DC und AC Spannungen, welche von Ausgangsbuchsen HI-Lo abgenommen werden können. Die maximale Spannung beträgt 750Veff.

DC-Spannung: 0 bis 750 VDC.
AC-Spannung: 100 µV bis 750 VAC.

Bedienung im Spannungsmodus

- Mit der Taste FUNC wird die DC oder die AC Spannung gewählt. Am Display erscheinen folgende Angaben:
  - * Hauptangabe über den Spannungswert
  - * Relative Abweichung
  - * Ungenauigkeit der generierten Spannung
  - * Frequenz (bei der Wahl von AC-Spannung)

- Über die Tastatur werden der Spannungswert, die Polarität, die Frequenz und die relative Abweichung gewählt. Am Display werden die Ausgangsbuchsen OFF signalisiert, d.h. die Spannung ist an die Ausgangsbuchsen nicht angeschlossen.

- Taste ON/OFF wird betätigt.

- Rote LED leuchtet auf und signalisiert, dass die Spannung an den Ausgangsbuchsen präsent ist. Am Display erscheint das Symbol ON.

- Die eingestellte Spannung mit den gewählten Parametern kann von den Ausgangsbuchsen abgenommen werden.

Bedienung für Spannungen grosser als 100V

Bei eingestellten Spannungen grosser als 100V erscheit am Display das Symbol ⚡ welches über die lebensgefährliche Spannung informiert. Die Ausgangsbuchsen werden automatisch abgeschaltet. Um sie zu aktivieren, muss die Taste ON/OFF betätigt werden. Ein Warnsignal ertönt, die rote LED am Frontpanel leuchtet auf und am Display erscheint das Symbol ON.

Ohne dass die Ausgangsbuchsen automatisch abgeschaltet werden, können die Spannung, die Frequenz und die relative Abweichung eingestellt werden. Die Buchsen werden automatisch abgeschaltet sobald zwischen AC und DC umgeschaltet order eine andere Betriebsart gewählt wird.

Überlastung vom Ausgang

Bei der Überlastung des Ausgangs oder bei Kurzschliessung der Ausgangsbuchsen im Spannungsmodus, wir ***„Overload U Output“*** gemeldet.

ACHTUNG GEFÄHRLICHE SPANNUNG

Bei Spannungen grosser als 50V müssen die Massnahmen für die Handhabung mit Hochspannung getroffen werden.

Berühren Sie den Schaltkreis unter Test nicht wenn die Spannung angeschlossen ist!

ACHTUNG GEFÄHRLICHE SPANNUNG

Beim ferngesteuerten Kalibrator können die Ausgangsbuchsen mit der Fronttaste nicht abgeschaltet werden!

Der Kalibrator muss zuerst auf Handbedienung mit der Taste LOCAL umgeschaltet und dann die Ausgangsbuchsen abgeschaltet werden!

Generierung vom Kalibrierstrom

OCM141 generiert DC- und AC-Ströme. Die Ausgangsbuchsen sind “ +I “ und “ -I “ bezeichnet. Der maximale Strom kann auf 2Aeff eingestellt werden.

DC-Strom: 0 bis 2 A
AC-Strom: 1μA bis 2 A

Bei Verwendung einer Stromspule (Option 140-50) kann der Strom bis 100A simuliert werden.

Bedienung im Strommodus

- Mit der Taste FUNC kann der AC oder der DC Strom gewählt werden. Das Display zeigt folgende Angaben an:
  * Hauptangabe über den Stromwert
  * Relative Abweichung
  * Ungenauigkeit der Einstellung
  * Frequenz (bei AC-Strömen)

- Der Stromwert, die Polarität, die Frequenz und die relative Abweichung werden über die Tastatur oder die Kursortasten gewählt. Die Ausgangsbuchsen sind ausgeschaltet, am Display erscheint das Symbol OFF.
- Die Last wird an die Buchsen +I, -I angeschlossen.
- Taste OUTPUT wird betätigt.
- Rote LED beim Ausgang OUTPUT leuchtet auf, am Display erscheint das Symbol ON für aktivierte Ausgangsbuchsen.
- Der Strom mit gewählten Parametern fliesst durch die Last.
- Bei Verwendung der Stromspule (Option 140-50) muss im Setup Menu COILx50 aktiviert werden. Die Spule wird an die Ausgangsbuchsen angeschlossen und erlaubt Kalibration von Zangenamperemetern bis 100A.

ACHTUNG

Wenn der GND-Terminal mit Lo, -I Buchse verbunden ist, darf der Strom nicht aus den Buchsen GND / Hi oder GND / +I abgenommen werden. Es würde zur Beschädigung des Kalibrators führen!

Überlastung vom Ausgang

Bei Öffnung des Stromkreises oder wenn die Lastspannung den erlaubten Wert übersteigt, werden die Ausgangsbuchsen automatisch abgeschaltet und eine Meldung *„Overload I Output*“ generiert.

Generierung von nicht-harmonischen Signalen

Nicht-harmonische Signale mit vordefiniertem Verlauf können gewählt werden. Der Kalibrator muss im ACV oder ACI Modus umgeschaltet werden. Mit der Taste SHAPE kann zwischen den gespeicherten Verlaufen zyklisch umgeschaltet werden.

Folgende Verlaufe können generiert werden:

- SINE Sinus (harmonisches Signal)
- PWM SYM Rechtecksignal symmetrisch mit wählbarem Tastverhältnis
- RAMP A Rampe, symmetrische, positive
- RAMP B Rampe, symmetrische, negative
- TRIANGLE Dreieck, symmetrisch
- LIM SINE Sinus mit definiertem Crestfaktor von 13.45%

Die Signale werden mit folgender Beschränkung generiert:

- Frequenzbereich: 20 Hz bis 80 Hz
- Maximale Werte: 2A und 10V

Bedienung im nicht-harmonischen Modus

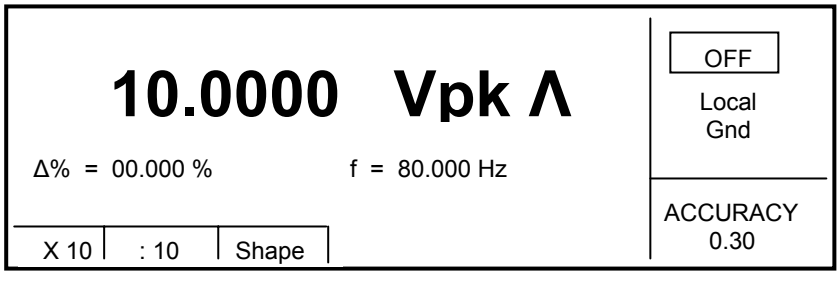
- AC-Spannung oder AC-Strom werden gewählt. Das Display zeigt an:
  - * Hauptangabe über die Spannung oder Strom und die Einheiten
  - * Relative Abweichung
  - * Frequenz
  - * SHAPE vom Ausgangssignal
- Mit der Taste SHAPE wird der gewünschte Verlauf definiert.

Die Ausgangsbuchsen sind während der Wahl automatisch abgeschaltet.

Anzeigeangaben

Im nicht-harmonischen Betrieb werden folgende Werte am Display dargestellt:

- Neben dem Hauptwert erscheint hinter der Einheit noch das Symbol „pk“, welches den Spitzenwert signalisiert.
- Das Symbol für den gewählten Signalverlauf.



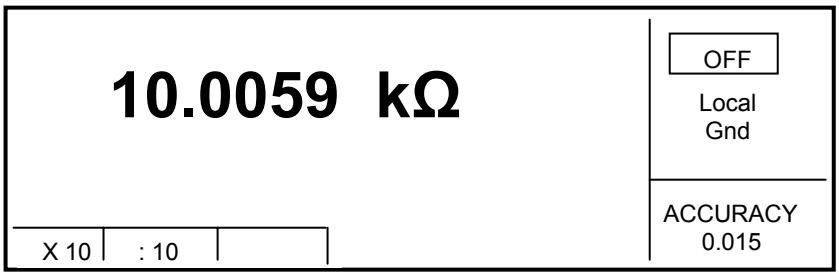
Widerstände

OCM141 generiert hochpräzise feste Widerstände, welche in dekadischen Schritten zwischen 10Ohm und 100MOhm gewählt werden können. Sie stehen an den Ausgangsbuchsen Hi-Lo in Zweileiterkonfiguration zur Verfügung.

Widerstandswerte: 10, 100, 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ, 1MΩ, 10MΩ, 100M Ω.

Die Wahl des Widerstands

- Mit der taste FUNC wird der Widerstand-Modus gewählt. Das Display zeigt den Widerstandswert an. Weitere Angaben am Display:
  - * Widerstandswert in Ω
  - * Ungenauigkeit
- Mit den tasten x10 oder :10 werden die Werte in dekadischen Schritten verändert.
- Mit der Taste ON/OFF werden die Ausgangsbuchsen aktiviert oder abgeschaltet.
- Rote LED signalisiert, dass der Widerstand an die Ausgangsbuchsen angeschlossen ist.



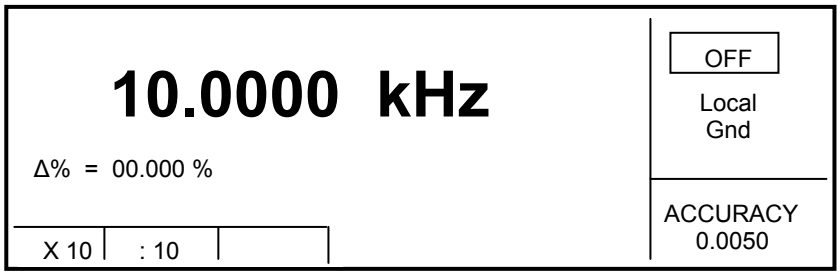
Die Widerstände können für DC- und AC-Anwendungen bis 10kHz verwendet werden.

Generierung von Frequenzen

TTL-Rechteckesignale mit 4 Digits Auflösung können im Bereich von 0.1Hz bis 2MHz gewählt und von den Ausgangsbuchsen Hi-Lo abgenommen werden.

Wahl der Frequenz

- Mit der Taste FUNC wird der Widerstandsmodus aktiviert. Am Display erscheinen folgende Angaben:
  - * Gewählte Frequenz
  - * Relative Abweichung
  - * Ungenauigkeit
- Die Frequenz wird über die Tastatur oder Kursortasten gesetzt.
- Die Last wird an die Buchsen Hi-Lo angeschlossen.
- Mit der taste ON/OFF wird die Frequenz an die Ausgangsbuchsen angeschlossen. Rote LED signalisiert dass die Frequenz an die Ausgangsbuchsen angeschlossen ist.



Wichtig:

Die Ausgangsimpedanz Hi-Lo im Frequenzmodus beträgt 50 Ohm.

Simulation von RTD-Sensoren

OCM141 kann als Option RTD-Sensoren simulieren. Bei der Simulation wird der Widerstand ausgegeben, welcher der gewählten Temperatur entspricht. Die Vierleiteranschlüsse sind an der Rückwand zugänglich. Ein Gegenstecker ist Bestandteil der Lieferung.

Temperaturbereiche: -250 … 850 ºC für Pt-Sensoren
-60 … 300 ºC für Ni-Sensoren

Normen: IST 90, PTS 68

Wahl der Temperatur

* Die Taste FUNC drücken bis RTD erscheint. Das Display zeigt:

- Temperatur in ºC oder ºK
- Sensortyp: Pt oder Ni mit Nominalwert bei 0 ºC.
- Absolutabweichung in % dargestellt als ΔT = xxxx.x ºC (K)

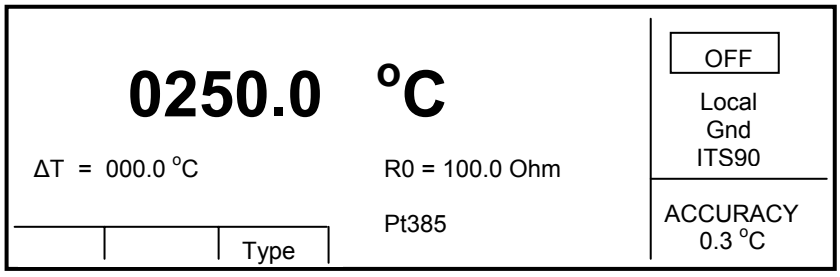
Das Hilfsdisplay zeigt:

- Temperaturnorm
- Ungenauigkeit der Temperatur

* Wahl der Temperatur mit Tastatur oder Kursortasten. Das Display zeigt OFF von den Ausgangsanschlüssen.

* Die Last an die Anschlüsse anhängen.

* Mit ON-OFF die Anschlüsse aktivieren. Rote LED und das Symbol ON am Display signalisieren die aktivierten Anschlüsse.



Achtung: Die maximale Verlustleistung beträgt 0.2W

Wahl vom Temperaturtyp

Taste TYPE drücken
Wahl von Pt1.385, Pt1.392 or Ni vornehmen.

Wahl von R0 – Nullwiderstand

Der Nullwiderstand kann von 100 bis 1000 Ohm gewählt werden.

- Nach der Wahl vom Sensor Modus die Kursortaste betätigen bis [_ _ _ _ _ _ _] erscheint unter R0 (R0 = xxxx Ω).

Den Wert wird gewählt und mit " Ω" oder ENTER bestätigt.

Simulation von Thermoelementen

Der Kalibrator ermöglicht die Simulation von Thermoelementen. Die Thermospannung wird an den Hi-Lo Buchsen generiert und entspricht der eingestellten Temperatur bei gewähltem Thermoelemententyp und Temperatur der Anschlussstelle.

Temperaturbereich: -250 bis +1820 °C (je nach Sensortyp)
Sensortyp: K, N, R, S, B, J, T, E
Temperaturnorm: ITS 90, PTS 68

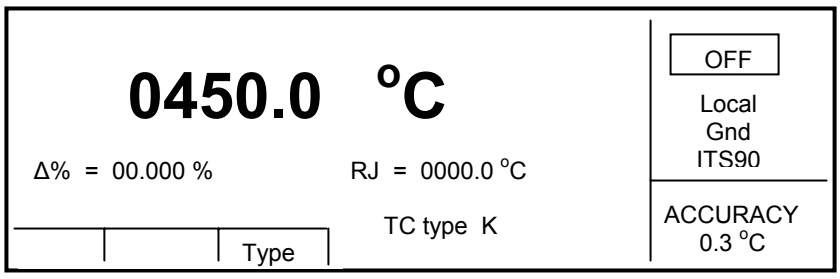
Wahl der Temperatur

- Mit der Taste FUNC wird die Simulation von Thermoelementen aktiviert. Das Display zeigt an:
  * Temperaturwert in °C oder K
  * Sensortyp K, N, R, S, B, J, T, E
  * Temperatur der Anschlussstelle bezeichnet als RJ
  * Gewählte relative Abweichung in %, bezeichnet als ΔT = xxxx.x °C (K)
  * Temperaturnorm
  * Ungenauigkeit der Einstellung

- Der Temperaturwert kann mit der numerischen Tastatur oder mit Kursortasten gewählt werden. Die Ausgangsbuchsen sind abgeschaltet. Das Display zeigt das Symbol OFF an.

- Die Last wird an die Buchsen Hi-Lo angeschlossen.

- Die Taste ON/OFF wird betätigt. Rote LED leuchtet auf. Am Display erscheint das Symbol ON für die aktivierten Ausgangsbuchsen. Die Thermospannung kann abgenommen werden.



Wichtig:

Bei der TC-Simulation dürfen die Hi-Lo Buchsen mit max. 5 mA belastet werden.

Wahl des Sensors

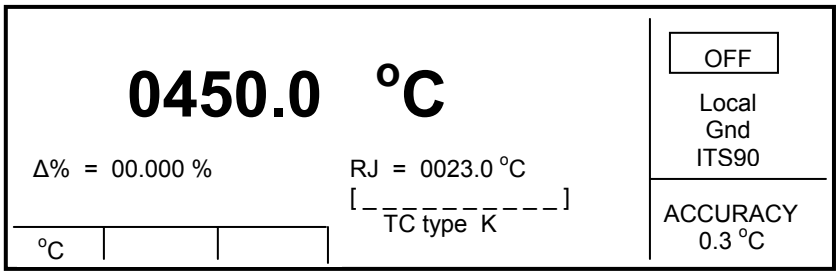
- Mit der Taste TYPE wird einer der Sensortypen K, N, R, S, B, J, T, E gewählt. Der gewählte Typ erscheint im unteren Anzeigefeld als TC TYPE X.

Kompensation der Anschlussstelle - RJ

Die Anschlussstelle kann entweder manuell oder automatisch kompensiert werden. Manuell wird sie über die Tastatur als Temperaturwert eingegeben, automatisch kann der interne Thermometer an den Ausgangsbuchsen aktiviert werden. Der Modus kann im MENU definiert werden.

Manuelle Kompensation

- Mit der Taste MENU wird das Gerätemenu geöffnet. Mit Kursortasten ∨, ∧ wird RJ Temp. gewählt und mit der Displaytaste wird FIXED bestätigt.
- Mit FUNC wird die Funktion TC gewählt.
- Mit SEL wird das Symbol [_ _ _ _ _ _ _] unter RJ positioniert. (RJ = xxxx.x °C).
- Die gewünschte Temperatur der Anschlussstelle wird über die Tastatur eingegeben und mit °C oder K bestätigt.

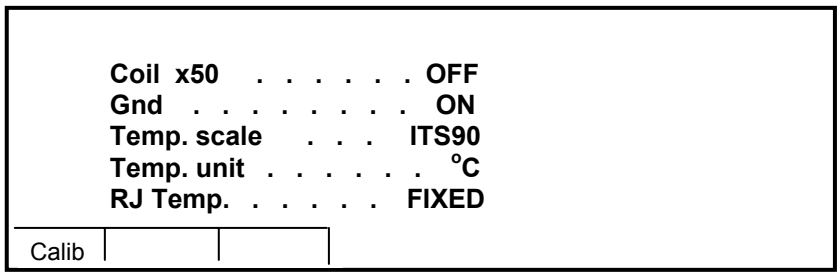


Automatische Kompensation

- Die Taste MENU öffnet das Gerätemenu. Mit Kursortasten ∨, ∧ wird RJ Temp. gewählt und mit der Displaytaste wird MEAS bestätigt.
- Mit FUNC wird die Funktion TC gewählt.
- Die Temperatur der Anschlussstelle wird im Feld RJ dargestellt. Die Ausgang-Thermospannung wird auf die Umgebungstemperatur kompensiert. Der Pt-1000 Sensor (Bestandteil der Lieferung) wird in den Stecker an der Rückwand aufgesteckt.

Setup Menu

Das *Setup* Menu ermöglicht auch die Einstellung von weniger gebrauchten Parametern. Das Menu wird mit der Taste MENU eröffnet. Die Ausgangsbuchsen werden automatisch abgeschaltet and am Display erscheint folgendes Fenster:



Mit ∧ oder ∨ Kursortasten können die Menuparameter aktiviert werden. Gleichzeitig erscheinen auch die Displaytasten mit welchen die aktivierten Menufunktionen geändert werden können. Mit dem ESC Doppeldruck wird die neue Funktion gespeichert. Die neuen Parameter bleiben gespeichert auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird. Folgende Funktionen können gewählt werden:

1. ***Coil x50 .... xx ON/OFF***

Aktiviert die 50-Windungsspule zur Kalibration von Zangenamperemetern im Bereich von 10µA bis 100A. Werkeinstellung ist OFF.

2. ***GND .... xx ON/OFF***

Mit diesem Parameter wird die Lo-Buchse mit dem GND verbunden oder abgeschaltet. Werkeinstellung ist ON. Für floatende Prüflinge wird empfohlen diesen Parameter auf ON zu setzen. Für geerdete Prüflinge wird OFF gewählt.

Achtung:

Wenn der Prüfling und die Lo-Buchse nicht geerdet sind, können die Rauschverhältnisse an den Ausgangsbuchsen den spezifizierten Wert übersteigen.

3. ***Temp.unit .... xx °C/°F***

Wahl zwischen °C und °F. Werkeinstellung ist °C.

5. **RJTTemp. …. xx *FIXES/MEAS***

Dieser Parameter ist für die Simulation von Thermoelementen bestimmt und definiert die Kompensation der Anschlussstelle als fester Temperaturwert über die Tastatur eingegeben, oder aktiviert eine automatische Kompensation mit eingebauten Temperatursensor an den Ausgangsbuchsen.

6. ***Interface .... xx GPIB/RS232***

Wahl der Fernbedienung des Kalibrators vom PC. Zur Wahl stehen GPIB oder RS232 Schnittstellen. Die Schnittstelle GPIB ist als Option erhältlich.

7. ***GPIB address .... xx UP/DOWN***

Wahl der GPIB-Adresse zwischen 00 bis 30 mit Tasten UP und DOWN. Werkeinstellung ist 02.

8. ***RS232 baud rate.... xx UP/DOWN***

Die Geschwindigkeit der RS232-Schnittstelle kann mit UP/DOWN für 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bd gewählt werden. Die PC-Einstellung muss gleiche Parameter beinhalten.

9. ***Handshake .... xx OFF/Xon-Xoff***

Handshake der Kommunikation. Mit den Displaytasten kann OFF oder Xon/Xoff gewählt werden.

10. ***Keyb.beep .... xx ON/OFF***

Definiert die Kommunikationsbestätigung. Die Wahl ist zwischen OFF und Xon/Xoff. Die Werkeinstellung ist OFF.

11. ***Beep.volume .... xx HIGH/LOW***

Zwei akustische Pegel sind wählbar, welche ertönen, denn die Tasten betätigt werden, wenn das Ausgangssignal grösser als 100V ist oder wenn eine Fehlerbedienung zustande kommt.

12. ***Display .... xx UP/DOWN***

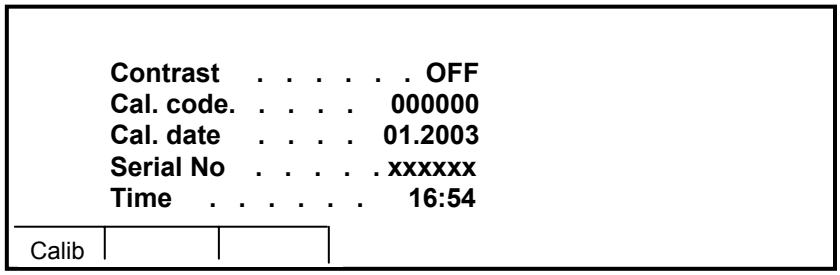
Hintergrundbeleuchtung vom Display kann für OFF, ON oder 30/300 Sek. nach dem letzten Tastendruck gewählt werden.

13. ***Contrast .... xx UP/DOWN***

Mit Tasten UP und DOWN kann der Kontrast zwischen 00-31 eingestellt werden.

14. ***Cal.code 00000***

Der 6-stellige Kalibrierkode ermöglicht den Zugang zum Kalibriermodus. Im Werk wurde 000000 eingestellt. Wird der Kode geändert und mit der Taste ENTER bestätigt, ist der Zugang zu dem Kalibriermodus nur nach der Eingabe des richtigen Kode möglich. Bei der Werkeinstellung 000000 ist der Kode am Display ersichtlich. Eine andere Kodekombination erscheint am Display nicht.



Es wird empfohlen den Kalibrierkode aufzuschreiben. Beim Verlust muss das Gerät zum Hersteller zurück gesandt werden.

15. ***Cal.date .... xx.yyyy***

Datum der letzten Kalibration: Monat-Jahr. Diese Angaben werden automatisch beim Austritt aus dem Kalibriermodus gespeichert.

16. ***Serial No .... xxxxxx***

Geräte-Serienummer, kann nicht überschrieben werden.

17. ***Time .... xx:yy***

Uhrzeit kann mit Tasten HOUR, MIN +, MIN – am Display korrigiert werden.

18. ***Date .... xx.yy.zzzz***

Datum kann mit Tasten DAY, MONTH, YEAR am Display gewählt werden.

19. ***Time on display.... xx ON/OFF***

Mit Tasten ON und OFF kann das Datum und die Zeit am Display ein- oder ausgeblendet werden.

Kalibriermodus

Der Kalibrator OCM141 kann über die Tastatur geeicht werden. Der Kalibriermodus ist im Setup Menu zugänglich und benötigt einen korrekten Kalibrierkode.

Kalibration

- Komplette Kalibration von allen Funktionen in allen empfohlenen Messpunkten
- Teilkalibration von gewählten Funktionen in allen empfohlenen Messpunkten.
- Teilkalibration von gewählten Funktionen in gewählten Messpunkten.

Die komplette Kalibration besteht aus Teilkalibrationen im Menu. Wir aus dem Menu nur z.B. “VOLTAGE DC” gewählt, müssen nicht alle Bereiche nach dem Kalibrationsalgorithmus geeicht werden (z.B. wenn keine genügend präzise Spannungsquelle zur Verfügung steht). Die gespeicherten Kalibrierwerte aus der Werkkalibration können mit der Tastatur nur bestätigt werden.

Die Kalibration kann in jedem Punkt beendet werden. Der Einfluss auf die restlichen Parameter muss aber berücksichtigt werden.

Der Hersteller garantiert die Parameter nur nach einer vollständigen Kalibration.

DC-Spannungen werden in Nullpunkt und Steilheit in allen Messbereichen und Polaritäten + und - kalibriert. Im Bereich 750V wird die Nullkorrektur nicht vorgenommen.

AC-Spannungen werden in Nullpunkt und Steilheit in allen Messbereichen bei 100Hz kalibriert.

DC-Ströme werden in Nullpunkt und Steilheit in allen Messbereichen und Polaritäten + und - kalibriert.

AC-Ströme werden in Nullpunkt und Steilheit in allen Messbereichen bei 100Hz kalibriert.

Widerstände werden als neue Festwerte eingegeben.

RTD Temperatursensoren werden fremd gemessen und die Korrekturwerte gespeichert. Bereiche 20Ohm bis 120MOhm.

Frequenzen werden nicht kalibriert. Ebenfall werden die **TC Thermoelemente** nicht kalibriert. Durch die Kalibration von DC-Spannungen werden auch die TC Thermoelemente automatisch kalibriert.

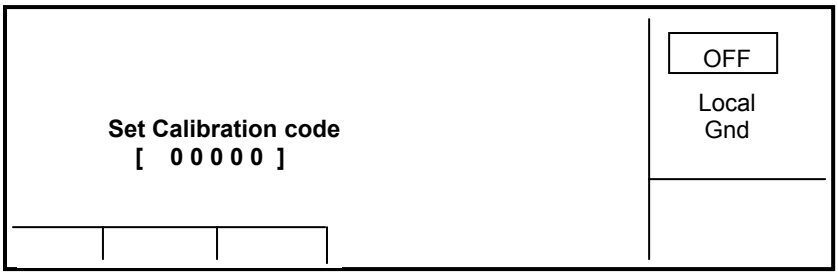
Zugang zur Kalibration

Der Kalibriekode muss korrekt eingegeben werden.

- Taste MENU öffnet das Setup Menu.
- Displaytaste CALIB drücken.
- Während den ersten 60 Minuten nach dem Einschalten kann der Kalibrator nicht geeicht werden. Das Display zeigt an:

  Err 21 Time warm up!

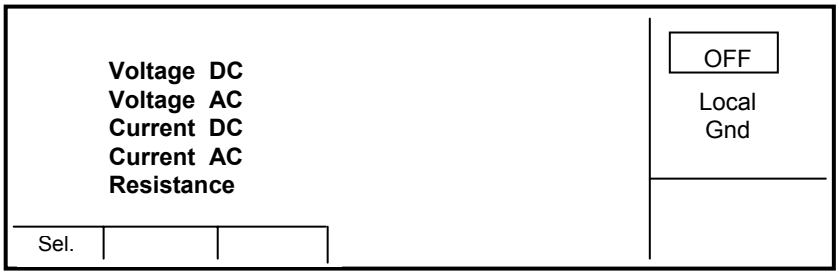
Wenn der Kalibrator länger als 60 Minuten eingeschaltet ist, kann nach dem Tastendruck CALIB der Kalibriekode eingegeben werden.



- Kalibrierkode korrekt eingeben und ENTER drücken.
- Beim nicht korrekten Kode erscheint während 3 Sek. am Display:

  Err 20
  Bad calib. code!

- Ein korrekt eingegebener Kode öffnet das Menu:

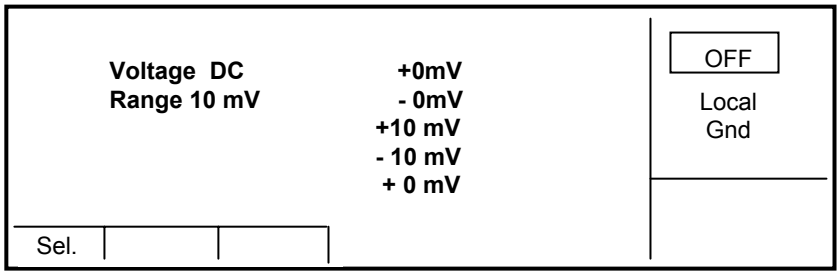


- Mit ∧ und ∨ Kursortasten kann eine der Positionen gewählt werden:

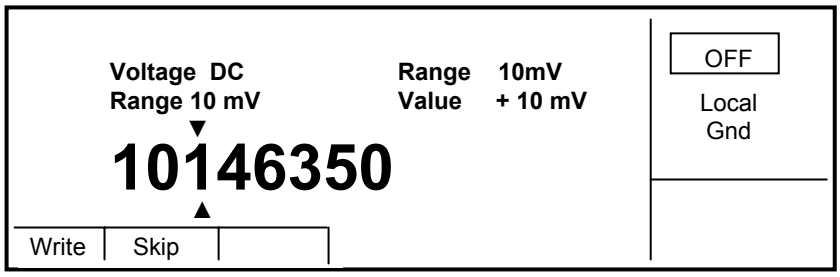
1. VOLTAGE DC Alle DC-Spannungsbereiche
2. VOLTAGE AC Alle AC-Spannungsbereiche
3. CURRENT DC Alle DC-Strombereiche
4. CURRENT AC Alle AC-Strombereiche
5. RESISTANCE Kalibration von Widerständen

Typ der Kalibration

Im Kalibriermenu wird mit en Kursortasten ∧ and ∨ die Teilkalibration gewählt und mit SEL bestätigt. Als Beispiel VOLTAGE DC:



Die Tabelle zeigt die empfohlenen Kalibrierpunkte. Nach der Wahl vom Kalibrierpunkt erscheint am Display:



Die Displaytasten haben folgende Bedeutung

WRITE	Der neue Kalibrierwert wird gespeichert, der alte geht verloren.
SKIP	Der Kalibrierschritt wird übersprungen, der ursprüngliche Wert bleibt beibehalten.

Am Display wird sowohl der Kalibrierwert (VALUE) als auch der Bereich (RANGE) angegeben.

Setzen von neuen Kalibrierwerten

Mit Kursortasten $\wedge$, $\vee$, $<$, $>$ wird am Display solcher Wert eingegeben, bis der Wert des Ausgangssignals dem gewünschten Kalibrierpunkt entspricht. Danach wird die Taste WRITE betätigt und der neue Wert gespeichert. Mit der Taste SKIP wird der Wert übersprungen und der Originalwert bleibt beibehalten. Der Kalibrator übergeht zum nächsten Kalibrierpunkt.

Die Schritte werden für alle Kalibrierpunkte wiederholt. Am Ende der Kalibration übergeht das Display in das Kalibriermenu.

Beendung der Kalibration

Die Kalibration kann beendet werden:

- Nach dem Durchgang durch die komplette Kalibration und Speicherung von neuen Daten.
- Nach der Kalibration von gewählten Bereichen oder Funktionen.
- Nachdem die Kalibration gestartet war aber keine Daten geändert wurden.

Die Kalibration wird mit ESC Displaytaste beendet. Der Kalibrator kehrt zum Modus vor der Kalibration.

Kalibrierpunkte

Jede Funktion beinhaltet feste Kalibrierpunkte welche während der Kalibration geeicht werden müssen. Für VOLTAGE DC, VOLTAGE AC, CURRENT DC, CURRENT AC werden die Werte mit der Tastatur eingegeben. Für RESISTANCE werden die Werte aufgeschrieben. Bei Thermoelementen wird keine Kalibration durchgeführt. Durch die Kalibration von DC VOLTAGE werden die mV-Werte interpoliert in die Linearisierungstabellen aufgenommen.

DC-SPANNUNGEN

Nominalwert	*Toleranz*	*Bereich*	*Bemerkung*
+ 0.0	2 µV	10 mV	Nullkalibration
- 0.0	2 µV	-10 mV	Nullkalibration
+ 10 mV	4 µV	10 mV	Steilheit-Kalibration
- 10 mV	4 µV	-10 mV	Steilheit-Kalibration
+ 0.0	2 µV	100 mV	Nullkalibration
- 0.0	2 µV	-100 mV	Nullkalibration
+ 100 mV	6 µV	100 mV	Steilheit-Kalibration
- 100 mV	6 µV	-100 mV	Steilheit-Kalibration
+ 0.0	5 µV	1V	Nullkalibration
- 0.0	5 µV	-1V	Nullkalibration
+ 1.0	12 µV	1V	Steilheit-Kalibration
- 1.0	12 µV	-1V	Steilheit-Kalibration
+ 0.0	20 µV	10V	Nullkalibration
- 0.0	20 µV	-10V	Nullkalibration
+ 10	100 µV	10V	Steilheit-Kalibration
- 10	100 µV	-10V	Steilheit-Kalibration
+ 10	200 µV	100V	Steilheit-Kalibration
- 10	200 µV	-100V	Steilheit-Kalibration
+ 100	600 µV	100V	Steilheit-Kalibration
- 100	600 µV	-100V	Steilheit-Kalibration
+ 750	20 mV	750V	Steilheit-Kalibration
- 750	20 mV	-750V	Steilheit-Kalibration

Tabelle DCV

AC-SPANNUNGEN

Nominalwert	*Toleranz*	*Bereich*	*Frequenz*
1 mV	5 µV	10 mV	100 Hz
10 mV	10 µV	10 mV	100 Hz
10 mV	15 µV	100 mV	100 Hz
100 mV	40 µV	100 mV	100 Hz
100 mV	30 µV	1 V	100 Hz
1.0V	100 µV	1 V	100 Hz
1.0V	200 µV	10 V	100 Hz
10V	1 mV	10 V	100 Hz
10V	5 mV	100 V	100 Hz
100V	10 mV	100 V	100 Hz
100V	50 mV	750 V	100 Hz
750V	50 mV	750 V	100 Hz

Tabelle ACV

DC-STRÖME

Nominalwert	*Toleranz*	*Bereich*	*Bemerkung*
+0.0	3 nA	200 µA	Nullkalibration
- 0.0	3 nA	-200 µA	Nullkalibration
+190 µA	5 nA	200 µA	Steilheit-Kalibration
- 190 µA	5 nA	-200 µA	Steilheit-Kalibration
+200 µA	20 nA	2 mA	Nullkalibration
- 200 µA	20 nA	-2 mA	Nullkalibration
+1.9 mA	50 nA	2 mA	Steilheit-Kalibration
- 1.9 mA	50 nA	-2 mA	Steilheit-Kalibration
+2 mA	100 nA	20 mA	Nullkalibration
- 2 mA	100 nA	-20 mA	Nullkalibration
+19 mA	200 nA	20 mA	Steilheit-Kalibration
- 19 mA	200 nA	-20 mA	Steilheit-Kalibration
+20 mA	1 µA	200 mA	Nullkalibration
- 20 mA	1 µA	-200 mA	Nullkalibration
+190 mA	2 µA	200 mA	Steilheit-Kalibration
- 190 mA	2 µA	-200 mA	Steilheit-Kalibration
+200 mA	20 µA	2 A	Nullkalibration
- 200 mA	20 µA	-2 A	Nullkalibration
+1.9 A	50 µA	2 A	Steilheit-Kalibration
- 1.9 A	50 µA	-2 A	Steilheit-Kalibration

Tabelle DCI

AC-STROM

Nominalwert	*Toleranz]*	*Bereich*	*Frequenz*
10 µA	5 nA	200 µA	100 Hz
190 µA	50 nA	200 µA	100 Hz
200µA	40 nA	2 mA	100 Hz
1.9 mA	200 nA	2 mA	100 Hz
2.0 mA	200 nA	20 mA	100 Hz
19 mA	2 µA	20 mA	100 Hz
20 mA	2 µA	200 mA	100 Hz
190 mA	20 µA	200 mA	100 Hz
200 mA	20 µA	2 A	100 Hz
1.9 A	200 µA	2 A	100 Hz

Tabelle ACI

WIDERSTÄNDE

Nominalwert	*Toleranz*	*Bereich*
10 Ω	0.01 Ω	10 – 50 Ω
100 Ω	0.005 Ω	10 – 50 Ω
1 kΩ	0.005 Ω	10 – 50 Ω
10 kΩ	0.005 Ω	50 – 100 Ω
100 kΩ	0.005 Ω	50 – 100 Ω
1 MΩ	0.01 Ω	50 – 100 Ω
10 MΩ	0.01 Ω	100 – 400 Ω
100 MΩ	0.01 Ω	100 – 400 Ω

Tabelle R

Das Kontroll-Messgerät wird im Vierleiteranschluss verwendet.

RTD TEMPERATURSENSOREN

Nominal-Kalibrierwert [Ω]	***Nominal Widerstandswert [Ω]***	***Toleranz [%]***
Kurzgeschlossen	0-0.2 Ohm	
20	20	
40	40	
80	75	
150	150	
300	300	
600	590	
1k1	1k15	
2k2	2k19	
4k4	4k37	
8k8	8k6	
16k	16k7	
33k	33k	
66k	65k	
125k	129k	
250k	253k	
500k	503k	
1M	1M	
2M	2M	
4M	4M	
8M	7M8	
16M	15M6	
30M	30M	
60M	59M7	
120M	118M	

Tabelle R

In der Spalte Toleranz wird die verlangte Genauigkeit eingegeben. Für Werte unter 10kOhm wird der Wert mit Vierleiteranschluss gemessen.

Komplette Kalibration

Benötigte Messgeräte

- 81/2 Digit Multimeter HP3458A oder Wavetek 1281 oder Fluke 8508A oder eins mit Genauigkeit besser als 0.002 % in DC-Bereichen.
- Widerstandsbürde 100 mΩ Buster 1280, oder andere mit Genauigkeit besser als 0.01%
- Zähler HP 53181A, HO 53130, BM 642 oder anderer mit Genauigkeit besser als 0,001 %

HP8903A Distortion Analyzer und Oszilloskop mit 20MHz Bandbreite für THD Messungen von AC-Signalen.

Kalibration

1. Kalibrator und Kontrollmessgerät für mind. 3 Std. bei 23 ±1 °C warm laufen lassen.
2. Mit der Taste MENU wird Setup Menu und CALIB aufgerufen.
3. Kalibrierkode eingeben und ENTER drücken (Werkseitig 00000).
4. **Kalibration von DC-Spannungen**
   a) Kontrollgerät an Hi-Lo anschliessen.
   b) VOLTAGE DC wählen und mit SEL bestätigen.
   c) Ausgänge ON einschalten.
   d) Den Instruktionen am Display folgen. Die Tabelle für DC-Spannungen berücksichtigen und die Nominalwerte am Kontrollgerät einstellen. Die empfohlenen Messpunkte kalibrieren.
   e) Die Nachstellung wird mit <, >, ∨, ∧ Kursortasten durchgeführt und mit WRITE bestätigt. Mit SKIP werden die Messpunkte übersprungen, ohne dass sie verändert werden.
5. **Kalibration von AC-Spannungen**
   a) Kontrollgerät an Hi-Lo anschliessen.
   b) VOLTAGE AC wählen und mit SEL bestätigen.
   c) Ausgänge ON einschalten.
   d) Den Instruktionen am Display folgen. Die Tabelle für AC-Spannungen berücksichtigen und die Nominalwerte am Kontrollgerät einstellen. Die empfohlenen Messpunkte kalibrieren.
   e) Die Nachstellung wird mit <, >, ∨, ∧ Kursortasten durchgeführt und mit WRITE bestätigt. Mit SKIP werden die Messpunkte übersprungen, ohne dass sie verändert werden.
6. **Kalibration von DC-Strömen**
   a) Kontrollgerät an +I -I anschliessen.
   b) CURRENT DC wählen und mit SEL bestätigen. Ausgänge ON einschalten.
   c) Den Instruktionen am Display folgen. Die Tabelle für DC-I berücksichtigen und die Nominalwerte am Kontrollgerät einstellen. Die empfohlenen Messpunkte kalibrieren.
   d) Die Nachstellung wird mit <, >, ∨, ∧ Kursortasten durchgeführt und mit WRITE bestätigt. Mit SKIP werden die Messpunkte übersprungen, ohne dass sie verändert werden.
   e) Widerstandbürde 100 mOhm wird für den Messbereich 2A verwendet wenn das Kontrollgerät die verlangten Spezifikationen bei 2A nicht erfüllt.

7. **Kalibration von AC-Strömen**

a) Kontrollgerät an +I -I anschliessen.

b) CURRENT AC wählen und mit SEL bestätigen.

c) Den Instruktionen am Display folgen. Die Tabelle für AC-I berücksichtigen und die Nominalwerte am Kontrollgerät einstellen. Die empfohlenen Messpunkte kalibrieren.

d) Die Nachstellung wird mit $<$, $>$, $\vee$, $\wedge$ Kursortasten durchgeführt und mit WRITE bestätigt. Mit SKIP werden die Messpunkte übersprungen, ohne dass sie verändert werden.

e) Widerstandbürde 100 mOhm wird für den Messbereich 2A verwendet wenn das Kontrollgerät die verlangten Spezifikationen bei 2A nicht erfüllt.

8. **Kalibration von Widerständen**

a) RESISTANCE wählen und mit SEL bestätigen.

b) Das Kontrollgerät mit 4-Leitermethode anschliessen.

c) Die festen Ohmwerte 10Ohm bis 100MOhm am Kalibratorausgang mit Kontrollgerät messen. Die gemessenen Werte werden über die Tastatur in den Kalibrator eingeben. Jeder Messwert wird mit WRITE bestätigt.

9. RTD Simulation

a) Mit SEL wird der Sensortyp gewählt.

b) Unter 10kOhm wird das Messgerät auf Vierleiter umgeschaltet

c) Gewünschter Bereich von 20 Ohm bis 120 MOhm wird gewählt. Der Messwert wird mit der Tastatur in den Kalibrator eingegeben und mit WRITE bestätigt.

Fehlermeldungen

Fehlermeldungen werden generiert und am Display angezeigt wenn:

- Unkorrekte Bedienung wie nicht erlaubter Modus, Setzen von Aussertoleranzwerten, Überlasten von Ausgangsbuchsen …
- Unkorrekte Bedienung über die Kommunikationsschnittstellen GPIB oder RS232.
- Interner Fehler der Elektronik.

Die Tabelle zeigt die Fehlermeldungen, die mögliche Ursache und die Behebung.

Fehler Nr.	***Fehlermeldung***	***Bedeutung***	***Behebung***
01	Overload 1V !	Überlastung vom 1V Bereich	Zu hoher Ausgangsstrom. Last vergrössern
02	Overload 10V !	Überlastung von Bereichen 10V/100V/750V	Zu hoher Ausgangsstrom. Last verdrössen
04	Overload I Output !	Überlastung vom Stromausgang	Spannung über Last zu gross. Last verkleiden.
10	Interface Error !	Fernbedienung-Fehler	Korrekte Daten über GPIB/RS-232 eingeben.
11	Bad command !	Unbekanntes Befehl über GPIB/RS232	Nur definierte Befehle eingeben
13	Over range !	Überlastung in Fernsteuerungsmodus	Der eingegebene Wert ist ausserhalb vom Kalibratorbereich
14	Communication Error	Kommunikationsfehler über GPIB/RS232	Kommunikationsfehler in der Fernsteuerung
15	Check sum Error!	EEPROM Fehler beim Einlesen von Daten	Nur für Servicezwecke
16	Interrupted !	Syntax-Beschädigung IEEE488.2	Volles Datenformat eingeben
17	Unterminated !	Falsche Syntax IEEE488.2	Korrektes Format eingeben
18	Deadlocked !	Falsche Syntax IEEE488.2	Korrektes Format eingeben
20	Bad calib. code !	Falscher Kalibrierkode	Korrekten Kode eingeben
21	Time warm up!	Kalibrationsversuch während Aufwärmezeit	Kalibration erst nach 60 Minuten Aufwärmzeit durchführen
40	Value too large!	Maximalwert ist ausserhalb von Toleranzen	Korrekten Wert eingeben
41	Value too small!	Minimalwert ist ausserhalb von Toleranzen	Korrekten Wert eingeben
42	Deviation too large!	Abweichung zu gross	Abweichung ausserhalb -30% bis +30%.
44	Unable +/- !	Polaritätswechsel nicht gestattet	Polaritätswechsel bei ACV, ACI ist nicht erlaubt
45	Unable - polarity!	Negative Polarität ist nicht erlaubt	Negative Polarität ist bei ACV, ACI nicht erlaubt

Pflege

Kalibrator OCM141 ist ein sophistiziertes elektronisches Gerät mit einer Mikroprozessorsteuerung. Die Ausgänge haben eine ganze Reihe von elektronischen Schutzmassnahmen, welche das Gerät gegen eine unfachmännische Bedienung sowie Überlastung schützen. Trotz allen Schutzmassnahmen bestehen aber immer noch Möglichkeiten, das Gerät zu beschädigen. Pflegen Sie bitte das Gerät wie ein Laborgerät.

Korrekte Handhabung

- ***Der Kalibrator soll nur und ausschliesslich mit der Taste POWER ein- und ausgeschaltet werden.***
- ***Die Öffnungen in der Rückwand dienen der Luftzirkulation und dürfen nicht verschlossen werden.***
- ***Das Gerät darf nicht in der Staubumgebung betrieben werden.***
- ***Flüssigkeiten oder kleine mechanische Teile dürfen in das Geräteinnere nicht eindringen.***
- ***Das Gerät nicht einschalten wenn die Umgebungstemperatur ausserhalb der spezifizierten Temperatur liegt.***
- ***Das zu kalibrierende Gerät nur an die Kalibratorsbuchsen anschliessen. Bei einem falschen Anschluss kann der Kalibrator beschädigt werden..***
- ***Zum Anschluss nur Bananenbuchsen mit korrektem Durchmesser verwenden, damit die Ausgangsbuchsen nicht beschädigt werden.***
- ***Wenn nur möglich, den Lo-Terminal im Setup Menu auf GND legen (GND ON Setup Funktion).***
- ***Überlasten Sie den Kalibrator nicht mit dauerhaftem Anschluss an die Last, vor allem im 2A-Strom- und 750V Spannungsbereichen.***
- ***Zum Anschluss des Prüflings verwenden Sie nur die Originalkabel, welche standardmässig dem Kalibrator beigelegt wurden. Achten Sie immer darauf, dass die Anschlusskabel für 2AAC und 750VAC dimensioniert werden müssen.***

Regelmässige Pflege

Das Gerät verlangt keine spezielle Pflege von elektronischen und mechanischen Teilen. Zum Reinigen des Gehäuses und des Frontpanel verwenden Sie ein mit Alkohol befeuchteten Wolletuch.

Eine Nacheichung wird nach 12 Monaten empfohlen.

Fehlerbehebung

Wenn nach dem Einschalten das Display nicht aufleuchtet und der Kalibrator nicht funktioniert, überprüfen Sie die Sicherung an der Rückwand im Netzsteckeranschluss. Eine defekte Sicherung wird durch eine neue ersetzt. Eine Ersatzsicherung ist jedem neuen Gerät beigelegt. Sollte das Gerät weiterhin nicht funktionieren, wenden Sie sich an den Hersteller oder den Landersvertreter.

Sollte einer der Bereiche falsch oder überhaupt nicht funktionieren, wenden Sie sich an den Hersteller oder den Landersvertreter.

Verdeckte Fehler manifestieren sich durch verschiedene Symptome wie Temperaturunstabilität, Rauschen, Oszillationen etc. In solchen Fällen wenden Sie sich an den Hersteller oder den Landersvertreter.

In vielen Fällen zeigt der Kalibrator “falsche Funktion” welche aber auf eine nicht korrekte Bedienung zurückzuführen ist. In den meisten Fällen handelt es sich um:

- Versorgungsspannung ausserhalb von Toleranzen oder unstabil.
- Nicht ausreichende Erdung des Prüflings durch schlechten Erdungskontakt im Netzkabel oder mehrere Erden welche eine Erdungsstromschleife verursachen.
- Quelle einer starken Strahlung vom magnetischen Feld in unmittelbarer Nähe des Kalibrator.
- Starkes elektrostatisches oder elektromagnetisches Feld kann die Messung vor allem bei hohen Impedanzen beeinflussen.

Parameterkontrolle

Benötigte Ausrüstung

- 81/2 Digit Multimeter Typ HP3458A oder Wavetek 1281, oder anderer Typ mit Genauigkeit 0.001 % in DC-Bereichen.
- Widerstandsbürde 100 mΩ Burster 1280, oder anderer Typ mit Genauigkeit von 0.01%
- Zähler HP 53181A, HO 53130, BM 642 oder anderer mit Genauigkeit von 0,001 %

Empfohlen wird auch HP8903A Distortion Analyzer und ein Oszilloskop mit min. 20 MHz Bandbreite für THD Messung von AC-Signalen.

Kalibrator-Konfiguration

Der Kalibrator kann direkt über die Buchsenanschlüsse getestet werden. Um die unnötige Netzfrequenzstörungen zu unterdrücken, folgende Konfiguration wird im Setup Menu gewählt:

- ***Coil x50*** ***OFF***
- ***GND U*** ***ON***

Setzen von anderen Parametern beeinflusst nicht die Genauigkeit. Die Genauigkeit für AC-Spannungen und AC-Ströme ist für sinusförmiges Signal definiert.

Die Kontrolle von Parametern soll erst nach 4 Std. Betrieb bei 23ºC vorgenommen werden.

Schritte bei der Parameterkontrolle

- **10 V DC** mit Kontrolle der Linearität
- **DCV** interne Bereiche 10 mV, 100 mV, 1 V, 100 V, 750 V
- **10 V AC** mit Kontrolle der Linearität
- **AC V** interne Bereiche 10 mV, 100 mV, 1 V, 100 V, 750 V
- **200 mA DC** mit Linearitätstest
- **DC I** interne Bereiche 200 µA, 2 mA, 20 mA, 2A
- **AC I** interne Bereiche 200 µA, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2A
- **Widerstände** werden in Testpunkten 10, 100, 1k, 10k, 100k, 1M, 10M, 100M Ohm überprüft.
- **Frequenz** wird bei 1 kHz getestet.

Verifizierung

Die empfohlenen Verifizierungspunkte sind mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Punkten identisch.

1. Der Kalibrator und das Multimeter bei 23 ±1 °C mindestens 1 Std. warmlaufen lassen.
2. Das Voltmeter an den Kalibrator anschliessen (Hi - Lo). Am Voltmeter solche Parameter wählen, welche die höchste Messgenauigkeit gewähren.
3. Linearität im Bereich 10VDC sowie in anderen DC-V Bereichen überprüfen. Linearität im Bereich 10VAC sowie in anderen AC-V Bereichen überprüfen, gemäss Tabellen I, II, III, IV. Die Abweichungen müssen innerhalb den Tabellenwerten bleiben.
4. Das Amperemeter an den Kalibrator anschliessen (+I -I). Am Amperemeter solche Parameter wählen, welche die höchste Messgenauigkeit gewähren.
5. Linearitätstest im Bereich 100 mA DC sowie in den restlichen DC-A und AC-A Bereichen überprüfen, gemäss Tabellen V, VI, VII. Die Abweichungen müssen innerhalb den Tabellenwerten bleiben.
6. Die Widerstände werden gemäss Tabelle VIII überprüft. Das Ohmmeter wird in Vierleiteranschluss angeschlossen. Die Abweichungen müssen innerhalb den Tabellenwerten bleiben.
7. Am Kalibrator ACV-1V und 1kHz wählen. Am angeschlossenen Zähler die Frequenz messen.
8. Die Ausgangsfrequenzen gemäss Tabelle IX überprüfen. Die Abweichungen müssen innerhalb den Tabellenwerten bleiben.
9. Die harmonische Verzerrung an den Buchsen Hi - Lo darf den Wert 0.05% nicht übersteigen.

Werden bei der Kontrolle grössere Abweichungen festgestellt, sollte der Kalibrator in den fehlerhaften Punkten und Modi nachgeeicht werden.

Tabellen der Grenzabweichungen

20 V DC mit Linearitätskontrolle

Funktion	Bereich	Wert (V)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
V-DC	10.0 V	2.0		0.008
V-DC	10.0 V	4.0		0.006
V-DC	10.0 V	6.0		0.005
V-DC	10.0 V	8.0		0.004
V-DC	10.0 V	10.0		0.004
V-DC	10.0 V	-2.0		0.008
V-DC	10.0 V	-4.0		0.006
V-DC	10.0 V	-6.0		0.005
V-DC	10.0 V	-8.0		0.004
V-DC	10.0 V	-10.0		0.004

Tabelle I

DC Spannungen

Funktion	Bereich	Wert (V)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
V-DC	10 mV	5 m		0.004
V-DC	10 mV	9 m		0.004
V-DC	10 mV	-5 m		0.004
V-DC	10 mV	-9 m		0.004
V-DC	100 mV	50 m		0.004
V-DC	100 mV	90 m		0.004
V-DC	100 mV	-50 m		0.004
V-DC	100 mV	-90 m		0.004
V-DC	1.0 V	-0.5		0.004
V-DC	1.0 V	1.0		0.004
V-DC	1.0 V	-0.5		0.004
V-DC	1.0 V	-1.0		0.004
V-DC	100.0 V	50.0		0.004
V-DC	100.0 V	100.0		0.003
V-DC	100.0 V	-50.0		0.004
V-DC	100.0 V	-100.0		0.003
V-DC	750.0 V	300.0		0.010
V-DC	750.0 V	700.0		0.010

Tabelle II

20 V AC Spannung mit Linearitätskontrolle

Funktion	Bereich	Wert (V)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
V-AC	20.0 V	2.0	100	0.075
V-AC	20.0 V	4.0	100	0.050
V-AC	20.0 V	6.0	100	0.042
V-AC	20.0 V	8.0	100	0.037
V-AC	20.0 V	10.0	100	0.035

Tabelle III

AC Spannungen

Funktion	Bereich	Wert (V)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
V-AC	10 mV	0.010	1000	0.358
V-AC	100 mV	0.100	1000	0.142
V-AC	1.0 V	1.0	1000	0.030
V-AC	10.0 V	10.0	50	0.030
V-AC	10.0 V	10.0	300	0.030
V-AC	100.0 V	100.0	1000	0.030
V-AC	750.0 V	750.0	1000	0.036

Tabelle IV

200 mA DC Strom mit Linearitätskontrolle

Funktion	Bereich	Wert (A)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
A-DC	200.0 mA	0.04		0.025
A-DC	200.0 mA	0.08		0.018
A-DC	200.0 mA	0.12		0.015
A-DC	200.0 mA	0.16		0.014
A-DC	200.0 mA	0.18		0.013
A-DC	200.0 mA	-0.04		0.025
A-DC	200.0 mA	-0.08		0.018
A-DC	200.0 mA	-0.12		0.015
A-DC	200.0 mA	-0.16		0.014
A-DC	200.0 mA	-0.18		0.013

Tabelle V

DC Strombereiche

Funktion	Bereich	Wert (A)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
A-DC	200.0 µA	0.00018		0.061
A-DC	200.0 µA	-0.00018		0.061
A-DC	2.0 mA	0.0018		0.025
A-DC	2.0 mA	-0.0018		0.025
A-DC	20.0 mA	0.018		0.013
A-DC	20.0 mA	-0.018		0.013

Tabelle VI

AC Strombereiche

Funktion	Bereich	Wert (A)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
A-AC	200.0 µA	0.00018	100	0.161
A-AC	2.0 mA	0.0018	100	0.081
A-AC	20.0 mA	0.018	100	0.055
A-AC	20.0 mA	0.018	300	0.055
A-AC	20.0 mA	0.018	100	0.055
A-AC	20.0 mA	0.018	100	0.055
A-AC	200.0 mA	0.18	100	0.055
A-AC	2.0 A	1.8	100	0.055

Tabelle VII

Widerstände

Funktion	Bereich	Wert (Ohm)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
O-4W	10.0 Ohm	10.0	DC	0.130
O-4W	100.0 Ohm	10.0	DC	0.130
O-4W	100.0 Ohm	100.0	DC	0.015
O-4W	1000 Ohm	1000.0	DC	0.015
O-4W	10k Ohm	10000.0000	DC	0.015
O-4W	100k Ohm	100000.0000	DC	0.015
O-4W	1M Ohm	1.000000e+6	DC	0.050
O-4W	10M Ohm	1.000000e+7	DC	0.200
O-4W	100M Ohm	1.000000e+8	DC	0.500

Tabelle VIII

Frequenz

Funktion	Bereich	Wert (V)	Frequenz (Hz)	Max. Abweichung (% vom Wert)
FREQ	1 MHz	1 000 000		0.005

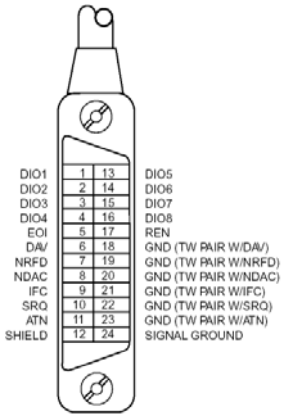
Tabelle IX

Systemsteuerung-Schnittstellen

OCM141-Kalibrator ist standardmässig mit RS232 ausgerüstet. Als Option steht IEEE-488 Datenbus zur Verfügung. Die Anschlussstecker befinden sich an der Rückwand. RS232 hat wählbare Geschwindigkeit 150 bis 19200 bd. IEEE-488 hat wählbare Adresse 00-31. Der Kalibrator kann nur mit einer der Schnittstellen betrieben werden. Sie muss im Setup Menu gewählt werden.

IEEE-488 Datenbus

Der Kalibrator kann folgende Befehle über GPIB ausüben:



SH1, AH1, T5, L3, RL1, DC1, SR1

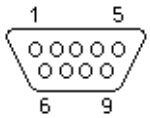
Der Kalibrator unterscheidet zwischen folgenden Befehlen:

DCL	Device Clear	reset the calibrator
SDC	Selected Device Clear	reset the calibrator
EOI	End or Identify Message Terminator	close the message
GTL	Go To Local	close remote control mode
LLO	Local Lock Out	local control locked
SPD	Serial Poll Disable	close serial message status
SPE	Serial Poll Enable	release serial message status

RS232 serielle Schnittstelle

Das Datenformat hat 8 Bit, ohne Parität, 1 Stopp. Die Geschwindigkeit kann von 150 bis 19200 bd gewählt werden. Software Handshake (communication control) XON/XOFF kann zur Übertragungskontrolle gewählt werden.

RS-232 Anschlüsse



Pin	Name	Richtung	Funktion
2	TXD	Output	Transmitter
3	RXD	Input	Receiver
5	GND	-	Ground

9-Pin D-SUB MALE

Das Kabel zwischen dem PC und dem Kalibrator ist 1:1, nicht gekreuzt.

PC	D-Sub 1	D-Sub 2	M-141
Transmitter	2	2	Transmitter
Receiver	3	3	Receiver
Ground	5	5	Ground

Syntaxen

Die befehle sind für die beiden Schnittstellen RS232 und IEEE-488 gültig.

Alle Befehle sind in zwei Kolonnen aufgeführt:
KEY WORD und PARAMETER

KEY WORD enthält den Namen des Befehls. Der Befehl besteht aus einem oder mehreren Key Words. Wenn das Key Word nicht in ([ ]) ist, ist seine Verwendung nicht obligatorisch.

Grossbuchstaben werden für die abgekürzte Befehlsform verwendet. Kleine Buchstaben bedeuten eine verlängerte Befehlsform.

Die Parameter der Befehle sind in (<>). Die Einzelparameter sind mit Komma getrennt. Parameter in ([ ]) müssen nicht verwendet werden. Alternative Parameter werden mit (|) oder „oder" getrennt.

Zur Trennung von einzelnen Befehlen auf einer Programmzeile wird ';' verwendet.
Beispiel: VOLT 2.5 ; OUTP ON

Achtung:
Jeder Befehl muss mit <cr> oder <lf> abgeschlossen werden. Es können aber auch beide gleichzeitig <crlf> verwendet werden. Nach dem Empfang dieses Zeichens wir die ganze Programmzeile ausgeführt.

Beschreibung der Abkürzungen

<DNPD> = Decimal Numeric Program Data, wird zum Einstellen des Wertes mit Hilfe einer Dezimalzahl mit oder ohne Exponent verwendet.

<CPD> = Character Program Data. Meistens repräsentiert durch eine Gruppe von Alternativzeichen, wie z.B.: {ON | OFF | 0 | 1}.

? = Parameteranfrage. Nur das Fragezeichen ist zulässig.

(?) = Parameteranfrage. Es handelt sich um einen Befehl, welcher neben der Anfrage auch eine Einstellung ermöglicht.

<cr> = Carriage Return. ASCII - Zeichen 13. Ausführung einer Befehlszeile.

<lf> = Line Feed. ASCII - Zeichen 10. Ausführung einer Befehlszeile.

OUTPut subsystem

Dieses Subsystem ermöglicht die Bedienung der Ausgangsbuchsen, Aktivierung der Vierleitermethode und das Einschalten der Stromspule (Option 140-50).

Key Word	**Parameter**
OUTPut	
[:STATe] (?)	<CPD> { ON | OFF | 0 | 1 }
: ISELection (?)	<CPD> { HIGHi | HI50turn }

OUTP [:STAT] (?) <CPD> { ON | OFF | 0 | 1 }

Ein- oder Ausschalten des Ausgangs.
- ON oder 1 Ausgang eingeschaltet
- OFF oder 0 Ausgang ausgeschaltet

Bei Anfragen antwortet OCM 140 mit ON (wenn eingeschaltet) oder OFF (wenn ausgeschaltet).

Beispiel: OUTP 1 <cr> Ausgang eingeschaltet
OUTP ? <cr> Kalibrator antwortet ON oder OFF

OUTP :ISEL(?) <CPD> { HIGH | HI50 }

Ein- oder Ausschalten von Strömen bis 100A (Stromspule - Option 140-50).

- HIGH Spule wird ausgeschaltet
- HI50 Spule wird eingeschaltet

Bei Anfragen antwortet OCM 140 mit HI50 (wenn eingeschaltet) oder HIGH (wenn ausgeschaltet).

Beispiel: OUTP :ISEL HI50 <cr> Spule eingeschaltet
OUTP :ISEL ? <cr> Kalibrator antwortet HI50

SOURce subsystem

Dieses System ermöglicht die Bedienung der einzelnen OCM141 Funktionen.

Keyword	**Parameters**
[SOURce]	
:FUNCtion	
[:SHAPe](?)	<CPD> { DC | SINusoid | RMPA | RMPB | TRIangle | LIMS | SQUare }
:VOLTage	
[:LEVEl]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude](?)	<DNPD >
:CURRent	
[:LEVEl]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude](?)	<DNPD>
:RESistance	
[:LEVEl]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude](?)	<DNPD>
:EARTh(?)	<CPD> { ON | OFF | 0 | 1 }
:FREQuency	
[:CW](?)	<DNPD>
:TEMPerature	
:UNITs(?)	<CPD> { C | CEL | F | FAR }
:SCALe(?)	<CPD> { TS68 | TS90 }
:THERmocouple	
[:LEVEl]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude](?)	<DNPD>
:TYPE(?)	<CPD> { B | E | J | K | N | R | S | T }
:RJUN	
:RSELect(?)	<CPD> { REAL | SIMulated }
:SIMulated(?)	<DNPD>
: PRT	
[: LEVEl]	
[: IMMediate]	
[: AMPLitude] (?)	<DNPD>
: TYPE (?)	<CPD> { PT385 | PT392 | NI }
: NRESistance (?)	<DNPD>

[SOUR] :FUNC [:SHAP](?) <CPD> { DC | SIN | RMPA | RMPB | TRI | LIMS | SQU }

Dieser Befehl stellt die Form des Ausgangssignals ein. Es muss gleichzeitig die gewünschte Funktion gewählt werden, z.B. VOLT oder :CURR, FUNC DC, FUNC SIN, oder andere Signalform. Andere Funktionen (:RES) hingegen benötigen keine weiteren Zusatzangaben.

- DC stellt das Ausgangssignal für die DC-Funktionen Spannung, Strom oder Leistung ein.
- SINusoid stellt das Ausgangssignal für die AC-Funktionen Spannung, Strom oder Leistung ein.
- RMPA aktiviert den AC Ausgangssignal - ramp shape A - für den Spannungs- oder den Strommodus. Die Amplitude kann gesetzt werden. Der Ausgang schaltet zwischen - und + Amplitude.
- RMPB definiert AC-Ausgangssignal - Rampe Typ B - für Spannungen und Ströme. Das Signal hat eine einstellbare Amplitude zwischen - Amplitude und + Amplitude.
- TRIangel stellt das Triangelsignal für die Funktionen Spannung oder Strom ein. Das Signal hat eine wählbare Amplitude zwischen - Amplitude und + Amplitude
- LIMSinusoid stellt das Sinussignal mit abgeflachten Spitzen für die Funktionen Spannung oder Strom ein. Das Signal hat eine einstellbare Amplitude zwischen - Amplitude und + Amplitude.
- SQUare aktiviert den digitalen Frequenzausgang.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit folgender Kette: { DC | SIN | RMPA | RMPB | TRI | LIMS | SQU } je nach Stromeinstellung. Bei Widerstand oder Temperaturfunktionen wird NONE geantwortet.

[SOUR] :VOLT [:LEVE] [:IMM] [:AMPL] (?) <DNPD>

Dieser Befehl stellt die Generierung der DC- oder AC-Spannung ein, je nach Parameter DC oder SIN beim Befehl FUNC.

<DNPD>
Der Befehl stellt den DC- oder AC-Spannungswert in Volt dar. Negativer Wert ist nur für DC-Spannung gültig.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit dem Stromwert in exponentieller Form. Für z.B. 20.547mV wird mit 2.054700e-002 geantwortet.

Beispiele:
DC V 5V:
FUNC DC;:VOLT 5<lf>

AC V 5V, 100Hz:
FUNC SIN;:VOLT 5;:FREQ 100<lf>

[SOUR] :CURR [:LEVE] [:IMM] [:AMPL] (?) <DNPD>

Dieser Befehl stellt die Generierung der DC- oder AC-Ströme ein, je nach Parameter DC oder SIN beim Befehl FUNC.

<DNPD>
Repräsentiert den DC- oder AC- Stromwert in Ampere. Bei DC-Strömen kann auch der negative Wert eingegeben werden.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit dem eingestellten Wert in exponentieller Darstellung. Ein Wert von beispielsweise -20.547mA wird als -2.054700e-002 zurückgeschickt.

Beispiele:
DC I 18mA:
FUNC DC;:CURR 0.018<lf>

AC I 18mA, 100Hz:
FUNC SIN;:CURR 0.018;:FREQ 100<lf>

[SOUR] :RES [:LEVE] [:IMM] [:AMPL] (?) <DNPD>

Dieser Befehl generiert den Widerstand.

<DNPD>
Repräsentiert den Widerstandswert in Ohm.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit dem eingestellten Wert in exponentieller Darstellung. Ein Wert von beispielsweise 100.5 Ohm wird als 1.005000e+002 zurückgeschickt.

Beispiel:
Widerstand 1kΩ:
RES 1000<lf>

[SOUR] :EART(?) <CPD> { ON | OFF | 0 | 1 }

Mit diesem Befehl wird die Spannung Lo-Buchse mit GND verbunden.

- ON oder 1 Ausgang wird geerdet
- OFF oder 0 Ausgang wird nicht geerdet

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit ON wenn geerdet oder OFF, wenn nicht geerdet.

Beispiel: EART : VOLT 1 <if> Lo-Spannungsbuchse wird geerdet

[SOUR] :FREQ [:CW] (?) <DNPD>

Mit diesem Befehl wird der Frequenzwert eingestellt.

Beispiele:
Frequenz der AC-Spannung:
FUNC :SIN ; :VOLT <DNPD>; **:FREQ <DNPD>** <if>

Frequenz des AC-Stroms:
FUNC :SIN ; :CURR <DNPD>; **:FREQ <DNPD>** <if>

Digitale Frequenz:
FUNC :SQU ; **:FREQ <DNPD>** <cr>

<DNPD>
Repräsentiert den Frequenzwert in Hz.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit dem Frequenzwert in exponentieller Darstellung. Für beispielsweise 200.5Hz wird mit 2.005000e+002 geantwortet.

[SOUR] :TEMP :UNIT(?) <CPD> { C | CEL | F | FAR }

Mit diesem Befehl werden die Temperatureinheiten eingestellt.

- C oder CEL „Centigrade“
- F oder FAR „Kelvin“

Die Einheiten bleiben auch beim ausgeschalteten Gerät gespeichert.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit { C | K }.

[SOUR] :TEMP :SCAL (?) <CPD> { TS68 | TS90 }

Dieser Befehl stellt eine der Temperaturskalen ein.

- TS68 definiert IPTS-68
- TS90 definiert ITS-90

Die Temperaturskalen bleiben auch beim ausgeschalteten Gerät gespeichert.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit { TS68 | TS90 }.

[SOUR] :TEMP :THER :TYPE (?) <CPD> { B | E | J | K | N | R | S | T }

Dieser Befehl definiert das simulierte Thermoelement.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit { B | E | J | K | N | R | S | T }.

Beispiele:
TC Typ K, Temperatur 200°C, ITS-90 Temperaturnorm:
:TEMP:UNIT C;:TEMP:SCAL TS90;:TEMP:THER:TYPE K;:TEMP:THER 200 <lf>

[SOUR] :TEMP :THER :RJUN :RSEL(?) <CPD> { REAL | SIM }

Dieser Befehl setzt die Kompensation der Anschlussstelle für Thermoelemente. Die RJ-Temperatur kann mit interne Thermometer automatische gemessen oder als fester Wert eingegeben werden.

- REAL gemessener Wert
- SIM eingegebener Wert

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit { REAL | SIM }.

[SOUR] :TEMP :THER :RJUN :SIM(?) <DNPD>

Mit diesem Befehl wird der Temperaturwert gesetzt.

<DNPD>
Definiert die Einheiten in 'UNIT' gewählt.

Beispiel: Anschlussstelle Temperatur auf 25°C setzen:
:TEMP :THER :RJUN :SIM 25 <lf>

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit dem Temperaturwert.

Beispiel: 20.5°C antwortet mit 2.050000e+001.

[SOUR] :TEMP :PRT [:LEVE] [:IMM] [:AMPL] (?) <DNPD>

Mit diesem Befehl wird die Simulation aktiviert (Widerstand Generierung).

<DNPD>
Temperatur in Einheiten mit 'UNIT' Befehl. "Spezifikationen" zeigen die zugelassenen Bereiche.

Bei Antwort sendet M141 die Temperatur in exponentieller Form, z.B.: 20.5°C als 2.050000e+001.

[SOUR] :TEMP :PRT :TYPE (?) <CPD> { PT385 | PT392 | NI }

Dieser Befehl definiert den Sensortyp.

Beispiel: Pt-100 bei 350°C mit PT385 Tabelle:
:TEMP :PRT 350; :TEMP :PRT :TYPE PT385 <cr>

Bei Anfrage antwortet M141 { PT385 | PT392 | NI }.

[SOUR] :TEMP :PRT :NRESistance (?) <DNPD>

Dieser Befehl setzt den Nullwiderstand bei 0°C. 100Ω bis 1kΩ können gewählt werden.

<DNPD>
Representiert den Nominalwert in Ohm.

If query is sent, M141 returns the set value of nominal resistance using standard exponential format. Example: 100Ω is returned as 1.000000e+002.

SYSTem subsystem

Das Subsytem ermöglicht die Kontrolle von diversen Menufunktionen.

SYSTem
:DATE(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>
:TIME(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>

SYST :DATE(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>

Befehl zum Setzen vom Datum.

<DNPD>,<DNPD>,<DNPD>
Im Format YYYY, MM, DD.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit gültigem Datum im Format: YYYY,MM,DD.

Wobei	YYYY	=	Jahr	(2000..2099)
	MM	=	Monat	(01..12)
	DD	=	Tag	(01..31)

SYST :TIME(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>

Mit diesem Befehl wird die interne Uhr gesetzt.

<DNPD>,<DNPD>,<DNPD>
Im Format HH,MM,SS.

Bei Anfrage antwortet OCM141 mit Uhrzeit im Format HH,MM,SS.

wobei	HH	=	Stunden	(00..23)
	MM	=	Minuten	(00..59)
	SS	=	Sekunden	(00..59)

I/D (instrument identification)

***IDN?**

Nach diesem Befehl wird die Geräteidentifikation Hersteller, Modell, Serienummer, Firmware zurückgesandt:

ORBIT,M-141,412341,4.6

Wahl vom OPC-Bit

***OPC**

Mit diesem Befehl wird der OPC-Bit im ESR (Event Status Register) gesetzt, wenn alle offene Operationen komplettiert sind.

Operation complete?

***OPC?**

Antwort auf diese Anfrage ist “1” im Ausgangsregister wenn die angefangenen Operationen komplettiert sind.

Wait-to-Continue Befehl

***WAI**

Nach dem Befehl stoppt das Gerät die Ausführung aller Befehle bis zur Beendung von allen angefangenen Operationen (Einstellung des Gerätes).

Reset

***RST**

Setzt den Kalibrator in den Anfangsstatus (wie nach Einschalten).

Test Operation

***TST?**

Starten von internemTest. Antwort “0” für PASS oder “1” für FAIL).

Status Byte Reading (IEEE488 only)

***STB?**

Nach dieser Anfrage wird eine Zahl im Bereich 0 bis 255 zurückgesandt, welche den Status vom STB-Register definiert und welcher den Bitstatus MSS beinhaltet.

Service Request Enable Reading (IEEE488 only)

***SRE <value>**

Befehl setzt die Maske für Service Request Enable Register. Der maximale Wert beträgt 191 (Bit 6=0).

Service Request Enable reading (IEEE488 only)

***SRE?**

Antwort im Bereich 0-191 über den Inhalt vom Service Request Enable

Event Status Register reading (IEEE488 only)

***ESR?**

Antwort im Bereich 0-255 über den Inhalt vom Service Request Enable Register. Nach dem Lesen wird der Register auf Null gesetzt.

Event Status Enable setting (IEEE488 only)

***ESE <value>**

Befehl setzt die Maske Event Status Enable Register im Bereich 0 – 255.

Event Status Enable reading (IEEE488 only)

***ESE?**

Antwort ist 0-255, Information über Event Status Enable Register.

Clear status (IEEE488 only)

***CLS**

Der Befehl setzt alle Event Status Register und Status Byte Register auf Null, mir Ausnahme von MAV-Bit und dem Datenausgang.

Fernsteuerung

***REM**

Dieser Befehl aktiviert die Fernsteuerung über eine der Schnittstellen. Wenn die Fernsteuerung aktiv ist, kann der Kalibrator nicht über die Fronttastatur bedient werden. LOCAL ist die einzige aktive Taste welche die Fernsteuerung ausschaltet und die Fronttastatur aktiviert.

Bedienung über die Fronttastatur

***LOC**

Wenn der Kalibrator im Fernsteuer-Modus betrieben wird, kann mit diesem Befehl in die Bedienung über die Fronttastatur umgeschaltet werden.

Sperre der Fronttastatur

***LLO**

Mit diesem Befehl wird die Fronttastatur und die Taste LOCAL gesperrt, wenn der Kalibrator im Fernbedienmodus betrieben wird. Die Tastatur kann nur mit einem Busbefehl entsperrt werden, oder der Kalibrator muss aus- und neu eingeschaltet werden.

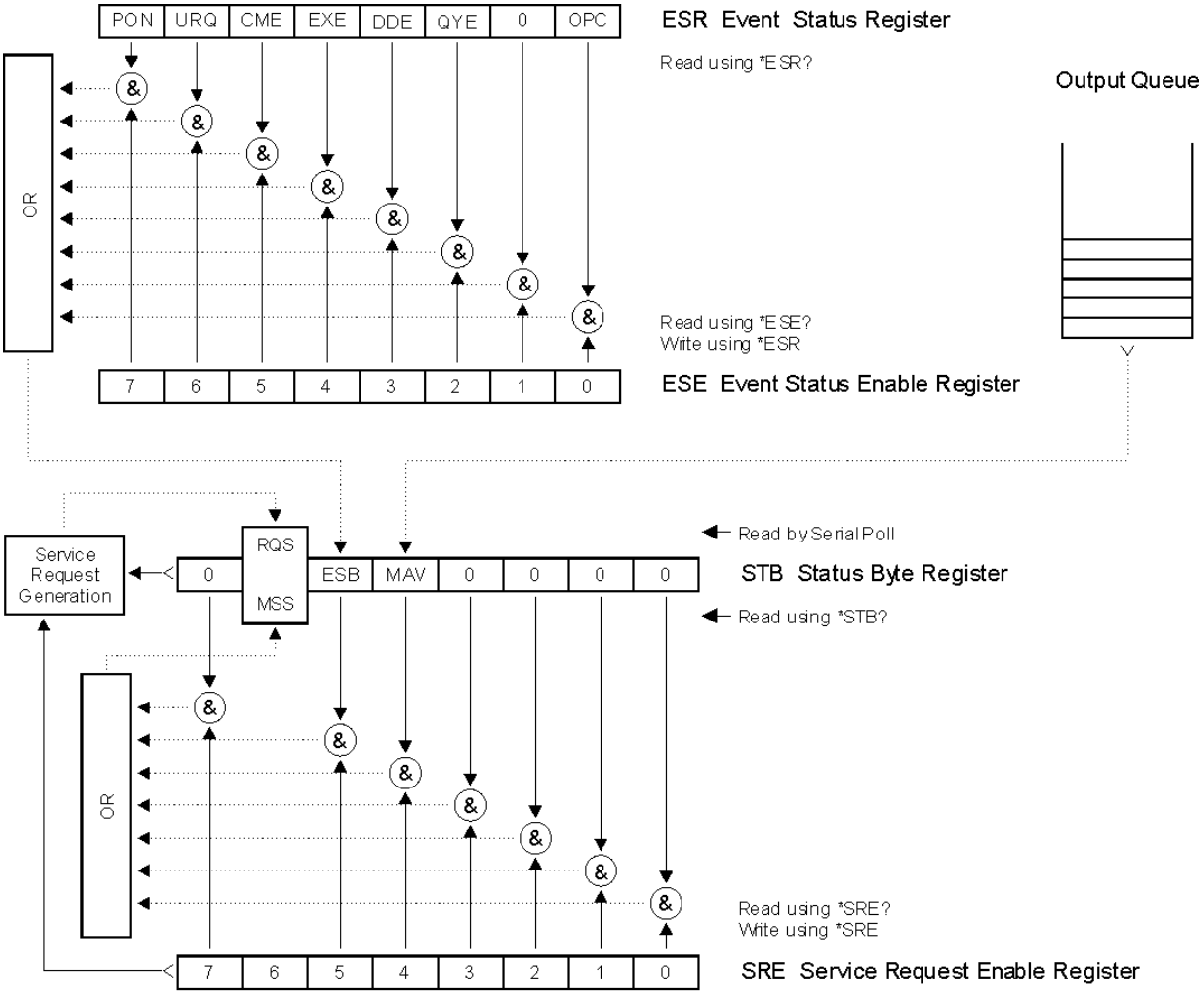
Local control unlock

***UNL**

Dieser Befehl annulliert „*LLO“ und der Kalibrator kann mit die Taste LOCAL über die Tastatur weiter manuell bedient werden.

Standard Statusstruktur

Der Kalibrator hat die Standardstruktur nach IEEE488.2 implementiert, welche erlaubt, die Betriebs- und Fehlerzustände zu verfolgen. Ausserdem können SRQ-Befehle gesendet werden, mit welchen der Kalibrator die Bedienung aus dem PC verlangt. Die Bedingungen können mit generellen Befehlen *STB?, *SRE?, *SRE, *ESR?, *ESE?, *ESE, *CLS eingestellt werden.



Status Register Overview

STB – Status Byte Register
SRE – Service Request Enable Register
ESR – Event Status Register
ESE – Event Status Enable Register
Output Queue

STB Status Byte Register

STB ist das Hauptregister, welcher alle Informationen aus den anderen Registern und der Ausgangsfront sammelt. Das Register wird beim Einschalten oder nach einem Befehl *CLS auf Null gesetzt. Dieser Befehl setzt das Register auf Null mit Ausnahme vom Bit MAV, welcher gesetzt bleibt solange die Ausgangsfront nicht leer ist. Der Registerwert kann seriell ausgelesen oder mit der *STB? Abfrage erfasst werden.

Bedeutung der einzelnen Bits:

RQS Request Service, Bit 6. Das Bit wird als Bestandteil vom Statusbyte in serieller Nachricht gelesen. Sein Wert ist vom MSS-Statusbit nach IEEE488.2 abgeleitet.

MSS Master Summary Status, Bit 6. Das Bit wird als Bestandteil vom Statusbyte gelesen und ist die Antwort auf die Abfrage *STB? Sein Wert ist vom STB-Register und aus der Maske SRE abgeleitet und ist immer gesetzt sobald ESR und ESE gesetzt sind.

ESB Event Summary Bit, Bit 5. Sein Wert ist vom STB und SRE Status abgeleitet. Der ESB Bit ist gesetzt sobald einer oder mehrere ESR Bit gesetzt sind.

MAV Message Available (Nachricht ist vorbereitet), Bit 4. Der MAV Bit ist gesetzt, sobald sich Daten in der IEEE488-Kommunikation befinden (Der Kalibrator hat die Antwort für eine Anfrage vorbereitet).

SRE Service Request Enable Register

Der Service Request Enable Register unterdrückt oder erlaubt die STB-Bits. Der Wert “0” vom SRE-Bit unterdrückt den Einfluss vom MSS-Bit. Wenn einer der nicht maskierten Bits des STB-Registers gesetzt wird, ändert der MSS auf logisches 1. Bit 6 vom SRE-Register bleibt unverändert auf 0. Den SRE-Register kann auch mit dem Befehl *SRE (gefolgt mit dem Wert der Registermaske 0-191) gesetzt werden. Der Register kann mit *SRE? gelesen werden. Er wird automatisch auf Null gesetzt nachdem der Kalibrator eingeschaltet ist. Der Register kann nicht mit dem Befehl *CLS auf Null gesetzt werden.

ESR Event Status Register

Jedes Registerbit ist einem Ereignis zugeordnet. Das Bit wird gesetzt und bleibt gesetzt auch wenn das Ereignis abgeklungen ist. Der ESR wird nach dem Einschalten auf Null gesetzt (ausser Bit PON). Mit einem Befehl *CLR oder nach der Anfrage *ESR? wird auf Null gesetzt.

Bedeutung der einzelnen Bits:

PON Power On, Bit 7. Das Bit wird nach dem Einschaltet gesetzt.

URQ User Request, Bit 6. Das Bit wird nicht benutzt und ist immer “0”.

CME Command Error, Bit 5. Dieses Bit wird nach einem falschen Befehl oder Anfrage gesetzt.

EXE Execution Error, Bit 4. Das Bit wird gesetzt wenn ein Befehl nicht ausgeführt wurde, z.B. wenn ein Wert ausserhalb des Gerätebereiches eingegeben wurde.

DDE Device Dependent Error, Bit 3. Das Bit wird bei einem Kalibratorfehler gesetzt, z.B. beim Kurzschluss am Kalibratorausgang.

QYE Query Error, Bit 2. Das Bit wird gesetzt wenn der Kalibrator als Empfänger adressiert ist und die Ausgangsfront leer ist, bzw. wenn die Anfrage vom übergeordneten Kontroller nicht abgeholt wurde.

OPC Operation Complete, Bit 0. Das Bit wird nach dem Empfang von *OPC-Befehl gesetzt und bedeutet, dass alle gewählte Aufgaben beendet wurden.

ESE Event Status Enable Register

Der Event Status Enable Register ermöglicht ein oder mehrere Ereignisse in Event Status Register sich in ESB zu reflektieren. Dieses Register ist mit 8 Bit definiert. Der Wert vom Event Status Register kann mit *ESE (gefolgt vom Wert 0-255) gesetzt, mit *ESE? gelesen werden. Nach dem Einschalten wird das Register auf Null gesetzt. Mit Befehl *CLS wird das Register nicht auf Null gesetzt.

Output Queue

Die Ausgangsfront speichert alle Nachrichten solange bis sie gelesen werden. Der MAV-Registerbit bleibt gesetzt solange die Ausgangsfront noch ein Zeichen beinhaltet. Dieses Bit wird erst auf Null gesetzt wenn alle Zeichen gelesen oder das Gerät neu eingeschaltet wird.

Beispiele der Verwendung

Kalibration vom Messgeräten

Der Kalibrator kann zur Eichung von diversen Messgeräten verwendet werden, welche zur Messung von elektrischen Grössen bestimmt sind. Das Gerät ist tragbar und kann mit Vorteil auch für vor Ort Kalibrieranwendungen verwendet werden.

Multimeter

Kalibration von digitalen und analogen Multimetern in DCV-, ACV-, DCI-, ACI-, Widerstands-, Temperatur- und Frequenzbereichen.

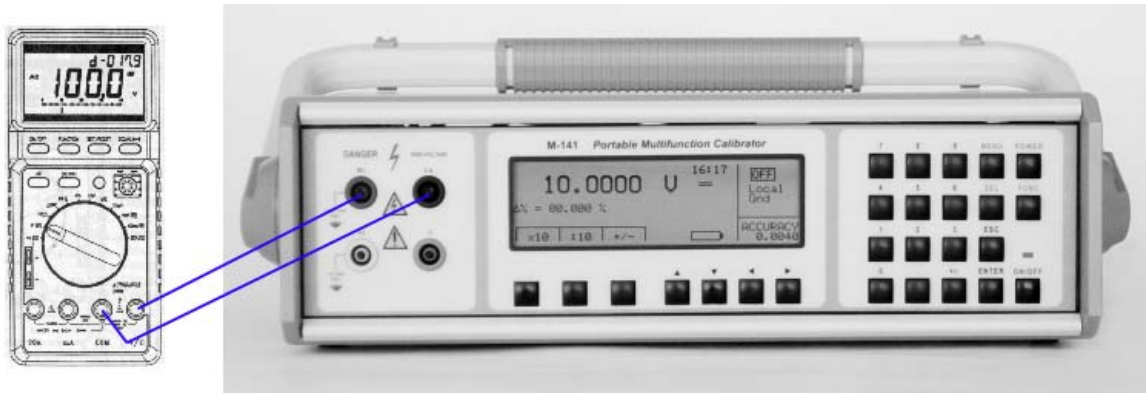
Spannungsbereiche

Niedrige Ausgangsimpedanz und hoher Ausgangsstrom erlauben, dass auch analoge Voltmeter mit tiefer Impedanz geeicht werden können. Die Multimeter werden in Zweileitertechnik an die Ausgangsbuchsen Hi-Lo angeschlossen.

Anschluss von nicht reellen Impedanzen soll vermeiden werden. Der Kalibrator ist als hoch präzise Spannungsquelle zum Anschluss an reelle Hochimpedanzlasten konstruiert. Nicht reelle Lasten können Oszillationen der Ausgangsspannung verursachen. Das Gerät kann unter Umständen durch hohe Kapazitäten oder Induktivitäten beschädigt werden obwohl diverse Schutzmechanismen implementiert sind.

Zum Anschluss an den Prüfling sollen die mitgelieferten Kabel verwendet werden. Wenn der Prüfling nicht mit GND verbunden ist, sollte die Lo-Buchse im Setup Menu auf GND gelegt werden (GND = ON).

Spannung - Anschlussbeispiel



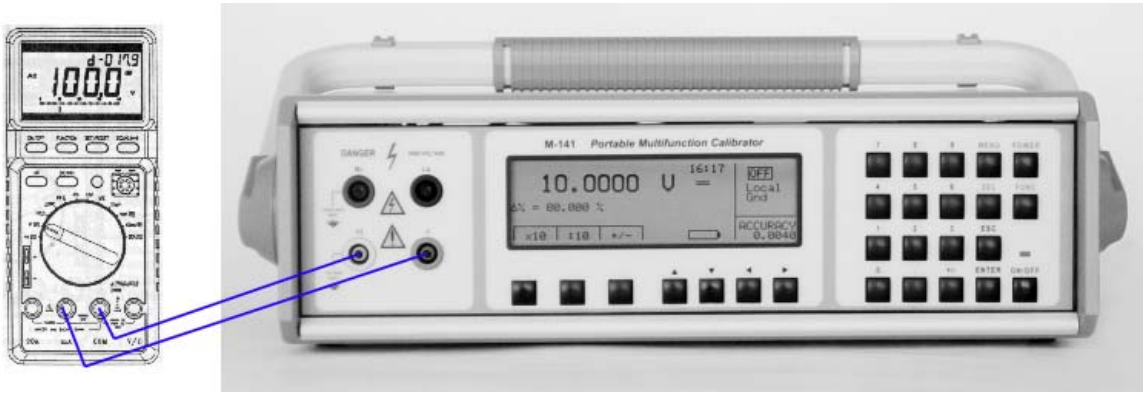
Strombereiche

DC und AC Strombereiche werden zu den Buchsen +I -I angeschlossen.

Der Spannungsabfall an der Last ist auf 2Veff. limitiert. Übersteigt die Spannung diesen Wert, werden die Strombuchsen automatisch abgeschaltet. Am Display erscheit eine Fehlermeldung.

Bei Strömen grosser als 1A muss dafür gesorgt werden, dass die Stromanschlüsse ohne Übergangswiderstände ausgeführt werden. Übergangswiderstände können die Ausgangsbuchsen erwärmen und dadurch die Spezifikationen verschlechtern. Ausserdem sind die Übergangswiderstände nicht-lineare Impedanzen und können zu Oszillationen und späterer Beschädigung des Kalibrators herbeiführen.

Zum Anschluss an den Prüfling sollen die mitgelieferten Kabel verwendet werden. Wenn der Prüfling nicht mit GND verbunden ist, sollte die Lo-Buchse im Setup Menu auf GND gelegt werden (GND = ON).
Strom - Anschlussbeispiel



Als Option kann die 100A Stromspule (Option 140-50) an die +I -I Buchsen angeschlossen werden. Die Spule wird zur Kalibration von DC und AC Zangenamperemetern verwendet (Betriebsanleitung OCM140-50).

ACHTUNG!

Die Spannung zwischen -I und Lo Buchsen darf nicht 10 V übersteigen!

Zähler und Oszilloskop

Der Kalibrator kann zur Grundkalibration von Frequenzbereichen von Multimetern, Zählern und Oszilloskopen verwendet werden. Das Gerät bietet folgende Funktionen:

- Kalibration bis 2 MHz mit Rechtecksignal. Diese Funktion kann mit Taste FUNC und Frequency Mode aktiviert werden.
- Kalibration der Vertikalempfindlichkeit zwischen 1 mV und 10 V im Frequenzbereich bis 1kHz.

Der Prüfling wird an die Ausgangsbuchsen Hi - Lo angeschlossen.

Thermometers (ohne Sensor)

Messgeräte mit Eingang für Thermoelemente können mit OCM141 kalibriert werden. Die Simulation kann für Thermoelemente K, N, R, S, B, J, T, E gewählt werden. Der Prüfling wird an die Ausgangsbuchsen Hi - Lo angeschlossen.

Technische Daten

Die angegebenen Daten sind erst gültig, wenn der Kalibrator mind. 60 Minuten bei einer Raumtemperatur von 23 ± 2 °C eingeschaltet ist. Die Spezifikationen enthalten die Langzeitstabilität, Temperaturkoeffizient, Lastcharakteristiken, Netzunstabilität sowie die Anbindung an den Nationalstandard. Die Spezifikationen sind 12 Monate gültig. Die aufgeführten Fehler beziehen sich auf den Maximalwert im gewählten Messbereich.

SPANNUNGEN

Gesamtbereich:	0 μV - 750 V DC, 1 mV - 750 V AC	
Unterbereiche:	100 mV, 1 V, 10 V, 100 V, 750 V	
Frequenzbereiche:	1 mV - 10 V 20 Hz - 2 kHz, 10 V - 100 V 40 Hz - 1 kHz 100 V - 750 V 40 Hz - 1 kHz	
Frequenzauflösung:	0.001 Hz - 1 kHz 0.01 Hz - 2 kHz	
Frequenzgenauigkeit:	0.01%	
Ausgangsverlauf:	harmonischer Verlauf:	Sinus
	Nicht harmonischer Verlauf:	Symmetrischer Dreieck, Dreieck A/B, Rechteck, limitierter Sinus mit definiertem Crestfaktor k=13,45

DC-Spannung

Bereich	% Wert + % Bereich
0.0000 μV – 10.0000 mV	0.05 + 0.005 + 10 μV
10.000 mV - 100.000 mV	0.01 + 0.001 + 10 μV
0.10000 V - 1.0000 V	0.008 + 0.002
1.0000 V - 10.0000 V	0.008 + 0.002
10.000 V - 100.000 V	0.015 + 0.004
100.00 V - 750.00 V	0.018 + 0.004

AC-Spannung

Bereich	% Wert + % Bereich	% Wert + % Bereich
	20 Hz - 200 Hz	**200 Hz -2000 Hz**
1.0000 mV - 10.0000 mV	0.20 + 0.05 + 20 μV	0.20 + 0.10 + 20 μV
10.000 mV - 100.000 mV	0.10 + 0.03 + 20 μV	0.15 + 0.05 + 20 μV
0.10000 V - 1.00000 V	0.05 + 0.005	0.07 + 0.01
1.0000 V - 10.0000 V	0.05 + 0.005	0.07 + 0.03
10.000 V - 100.000 V [*1]	0.05 + 0.010	0.07 + 0.03
100.00 V - 750.00 V [*2]	0.07 + 0.02	0.1 + 0.03

[*1] Spannungsbereich 100 V von 40 Hz bis 2000 Hz
[*2] Spannungsbereich 750 V von 40 Hz bis 1000 Hz

Weitere Parameter

Bereich	10mV	100mV	1V	10V	100V	750V
THD [*3]	0,05% + 200 μV	0,05% + 300 μV	0,05%	0,05%	0,05%	0,2%
Max. Ausgangsstrom	5 mA	5 mA	10 mA	30 mA	10 mA	2 mA
Ausgangsimpedanz	<10 mΩ	<10 mΩ	<10 mΩ	<10 mΩ	<100 mΩ	<100 mΩ
Max. Kapazitive Last	500 pF	500 pF	500 pF	500 pF	300 pF	150 pF
Genauigkeit der Amplitude für nicht-harmonische Signale	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	--	--

[*3] Der Parameter beinhaltet harmonische Verzerrung und nicht-harmonisches Rauschen im Bereich bis 1 MHz.

STRÖME

Gesamtbereich:	0 μA - 2 A DC, 1 μA - 2 A AC	
Unterbereiche:	200 μA, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2A	
Frequenzbereiche:	20 Hz to 1 kHz, Genauigkeit 0.01%	
Frequenzauflösung:	0.001 Hz	
Ausgangssignal:	Harmonischer Verlauf:	Sinus
	Nichtharmonischer Verlauf:	Symmetrischer Dreieck, Dreieck A/B, Rechteck, begrenzter Sinus

DC-Ströme

Bereich	% Wert+% Bereich
0.000 μA - 200.000 μA	0.05 + 0.0 + 20 nA
0.20000 mA - 2.00000 mA	0.025 + 0.005
2.0000 mA - 22.0000 mA	0.015 + 0.003
22.000 mA - 200.000 mA	0.015 + 0.003
0.20000 A - 2.0000 A	0.015 + 0.005

AC-Ströme

Bereich	% Wert+% Bereich	% Wert+% Bereich
	20 Hz – 200 Hz	***200 Hz – 1000 Hz***
1.000 μA - 200.000 μA	0.25 + 0.0 + 20 nA	0.30 + 0.10 + 20 nA
0.20000 mA - 2.00000 mA	0.10 + 0.01	0.20 + 0.05
2.0000 mA - 22.0000 mA	0.07 + 0.005	0.20 + 0.05
22.000 mA - 200.000 mA	0.07 + 0.005	0.20 + 0.05
0.20000 mA - 2 0000A	0.1 + 0.005	0.25 + 0.05

Weitere Parameter

Bereich	200 μA	2 mA	20 mA	200 mA	2 A
Max. induktive Last	400 μH	400 μH	400 μH	400 μH	200 μH
Max. Spannung an der Last $_{p-p}$	2 V	2 V	2 VAC, 7 VDC	2 V	2 V
THD [*4]	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
Genauigkeit der Amplitude für nicht-harmonische Signale (p-p)	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%

[*4] Der Parameter beinhaltet harmonische Verzerrung und nicht-harmonisches Rauschen im Bereich bis 1 MHz

WIDERSTÄNDE

Gesamtbereich: 10 Ω to 100 MΩ in festen dekadischen Schritten
Maximale Spannung/Verlustleistung: 50 Veff / 0.1 W

Bereich	Kalibrierungenauigkeit [%]	Toleranzen [%]
10 Ω	0.03 + 10 mΩ	0.2 + 100mΩ
100 Ω	0.05	0.2 + 100mΩ
1 kΩ	0.02	0.2
10 kΩ	0.02	0.2
100 kΩ	0.02	0.2
1 MΩ	0.05	0.2
10 MΩ	0.05	1
100 MΩ	0.5	2

RTD SIMULATION (Option)

Typ : Pt 100-1000, Ni 100-1000
Temperaturnorm : ITS90, IPTS68
Temperaturstandard: IEC (1.385), US (1.391)

RTD Simulator (Option)
Stecker an der Rückwand

Pin	Funktion
1	Li
2	Lu
3	Hi
4	Hu

Temperaturbereich	Pt100 - Pt200	Pt201 - Pt1000
-200 … 0 °C	0.2 °C	0.2 °C
0 … 850 °C	0.2 °C	0.2 °C

Temperaturbereich	Ni 100 - Ni 200	Ni 201 - Ni 1000
-60 … 0 °C	0.2 °C	0.1 °C
0 … 300 °C	0.1 °C	0.1 °C

THERMOELEMENTE

Bereiche und Ungenauigkeiten bei der Simulation von Thermoelementen

Typen: R, S, B, J, T, E, K, N
Temperaturnormen: ITS90, IPTS68

R	Bereich [°C]	-50 - 0	0 - 400	400 - 1000	1000 - 1767
	Genauigkeit [°C]	2.5	2.0	1.2	1.2
S	Bereich [°C]	-50 - 0	0 - 250	250 - 1400	1400 - 1767
	Genauigkeit [°C]	2.2	2.1	1.5	1.5
B	Bereich [°C]	400 - 800	800 - 1000	1000 - 1500	1500 - 1820
	Genauigkeit [°C]	2.7	1.5	1.4	1.3
J	Bereich [°C]	-210 - -100	-100 - 150	150 - 700	700 - 1200
	Genauigkeit [°C]	0.9	0.4	0.3	0.4
T	Bereich [°C]	-200 - -100	-100 - 0	0 - 100	100 - 400
	Genauigkeit [°C]	0.9	0.5	0.3	0.3
E	Bereich [°C]	-250 - -100	-100 - 280	280 - 600	600 - 1000
	Genauigkeit [°C]	1.7	0.3	0.2	0.3
K	Bereich [°C]	-200 - -100	-100 - 480	480 - 1000	1000 - 1372
	Genauigkeit [°C]	0.8	0.4	0.4	0.5
N	Bereich [°C]	-200 - -100	-100 - 0	0 - 580	580 - 1300
	Genauigkeit [°C]	1.3	0.6	0.6	0.5

Für die Ungenauigkeiten von T/C sind die Grenzwerte angegeben. Die wirkliche Ungenauigkeit des gewählten Wertes wird für jede Einstellung gerechnet und am Display dargestellt. Die wirklichen Ungenauigkeiten sind immer tiefer als in der Tabelle angegeben.

Bei der automatischen Kompensation der Anschlussstelle mit dem an der Rückwand gesteckten Pt-1000 vergrössert sich die Ungenauigkeit der Simulation um 0,2 ºC im Temperaturbereich 15 - 35 ºC.

FREQUENZEN

Verlauf: Rechteck mit fester Amplitude 5Vp-p / 50 Ohm
Frequenzbereich: 0.1 Hz - 2 MHz
Frequenzauflösung: 5 ½ Digit
Ungenauigkeit: 0.005%

Allgemeine Daten

Referenztemperatur:	23 °C ± 2 °C (für aufgeführte Spezifikationen) Im Temperaturbereich 23 °C ± 5 ° ist die Ungenauigkeit 2 x höher
Aufwärmezeit:	5 Minuten
Arbeitstemperatur:	+5 °C … +40 °C
Lagertemperatur:	0 to 40 °C at relative Feuchtigkeit bis 80 %
Umgebung:	860 bis 1060 hPa
Versorgung:	115/230V - 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	40 VA max.
Dimensionen:	325mm x 111mm x 316mm
Gewicht:	6 kg
Datenbus:	RS232, (IEEE488 Option)
Sicherungen:	Sicherung T1L250 - 230 V, T2L250 - 115 V

Modifikationen

OCM-141	Grundmodell mit RS-232
OCM-141GPIB	Modell mit RS-232 und GPIB

Zubehör im Grundmodell beinhaltet

• Netzkabel	1 Stk.
• Betriebsanleitung	1 Stk.
• Kalibrierblatt	1 Stk.
• Ersatzsicherung	1 Stk.
• Anschlusskabel	2 Stk.

Zubehör auf Extrabestellung (Optionen)

• Option RTD	Widerstandsthermometer-Simulation
• Option 140-50	Stromspule 25/50 Windungen
• Option 10	Testkabel 20A/1000V (rot)
• Option 11	Testkabel 20A/1000V (schwarz)
• Option RS-232	Kabel für RS-232, 2 Meter lang
• Option GPIB	Kable für GPIB IEEE488/IEEE488, 2 Meter lang
• WinQbase/CALIBER	Software für automatische Kalibration von Messgeräten
• RTD Anschlusskabel	Für Option RTD-Simulator